سائنسدان
کیسے بنتے ہیں؟
تصنیف: جارج ایچ والز جونیر
ترجمہ: سید علی ناصر زیدی
مقبول اکیڈمی لاہور

Ebook By
Anis ul Hassah Shah

https://web.facebook.com/Shah.AnisulHassan/

https://wa.me/message/923142893816

سائنسداں کیسے بنتے ہیں؟

1153

سائنس داں کیسے بنتے ہیں؟

مصنّف

جارج ایچ۔ والز جونیئر

مترجم

علی ناصر زیدی

مقبول اکیڈمی

ادبی مارکیٹ۔ نزد چوک انارکلی۔ لاہور

This is an authorized Urdu translation of WHAT MAKES A SCIENTIST? by George H. Waltz, Jr.

Published by Doubleday & Company, Inc., New York.

THIRD URDU EDITION
PRINTED IN PAKISTAN

طبع سوم ——— سنہ ۱۹۶۸ء
تعداد ——— ایک ہزار
طابع ——— ملک مقبول احمد
مطبع ——— پنجاب پریس لاہور
قیمت ——— چار روپے

مقبول اکیڈمی، لاہور

بہ اشتراک

مؤسسہ فرینکلن، لاہور نیویارک

1183

تعارف

ہمارے ملک میں بہت سے طلبہ سائنس داں بننا چاہتے ہیں لیکن اگر آپ اُن سے دریافت کریں کہ "کیوں"، تو ان میں سے اکثر کوئی تسلی بخش جواب نہیں دے سکیں گے، نہ ان کے والدین ہی یہ جانتے ہیں کہ اُن کے بچوّں میں سے کس کو سائنسداں بننا چاہیے اور کس کو نہیں۔ پیشوں کی جو غلط تقسیم ہمارے ہاں پائی جاتی ہے اُس کی ابتدا ہمارے گھروں ہی سے ہوتی ہے۔

زیرِ نظر کتاب ایک امریکی تصنیف کا ترجمہ ہے۔ مصنّف نے اس میں ایک درجن ایسے سائنسدانوں کے حالاتِ زندگی جمع کیے ہیں جن کا شمار امریکا کے چوٹی کے سائنسدانوں میں ہوتا ہے۔ وہ خالص امریکی ہیں یعنی اُسی ملک میں پیدا ہوئے اور وہیں رہ کر سائنس نیز اپنے ملک کی خدمت انجام دے رہے ہیں۔ ان میں بہت سے نوبل انعام یافتہ ہیں، کچھ بین الاقوامی شہرت کے مالک ہیں اور کچھ ایسے بھی ہیں جو غریب گھروں میں پیدا ہوئے اور بہت سی مشکلات کا مقابلہ کرتے ہوئے بامِ عروج پر پہنچے۔ ان کی زندگی میں ہم سب کے لیے ایک سبق موجود ہے۔

آپ کو ان لوگوں کے حالات پڑھ کر اس حقیقت کا اندازہ ہوگا کہ اگر انسان

چاہے تو وہ بہت سی مشکلات پر قابو پا سکتا ہے، آپ یہ بھی ملاحظہ فرمائیں گے کہ گھر اور گھر سے باہر وہ کون سے عوامل اور محرکات تھے جنہوں نے ان لوگوں کو سائنس داں بنایا اور سائنس داں بھی ایسا کہ وہ محض اپنی تن پروری یا آسائش ہی کا فکر نہیں کرتے، بلکہ پوری قوم کی فلاح، وقار اور انسانیت کی خدمت کو بھی اپنی زندگی کا مقصد سمجھتے ہیں۔

اگرچہ یہ کتاب امریکیوں کے لیے لکھی گئی ہے لیکن اس کی اپیل بین الاقوامی حیثیت رکھتی ہے، اس کے پڑھنے سے آپ کو بھی اتنا ہی فائدہ ہوگا جتنا کسی امریکی کو ہو سکتا ہے، اس میں بہت سی ان غلط فہمیوں کا ازالہ بھی کیا گیا ہے جن میں ہم بھی مبتلا ہیں مثلاً یہ کہ سائنس داں انسان نہیں ہوتے، وہ خبطی، "گیسو دراز" لامذہب اور غیر دلچسپ لوگ ہوتے ہیں، انہیں سوائے سائنس کے کسی دوسری چیز کا شوق نہیں ہوتا۔

آپ کو اس کتاب میں ایسے زندہ سائنس دانوں کے حالات ملیں گے جو ان تمام الزامات سے بالا ہیں، وہ انسان بھی ہیں، مذہب سے بھی تعلق رکھتے ہیں، بہت سی تفریحات کے بھی دلدادہ ہیں، اپنے گھر اور بیوی بچوں میں بھی دلچسپی لیتے ہیں اپنے لباس اور تن بدن کا ہوش بھی رکھتے ہیں اور انسانیت کی خدمات کو اپنا فرض سمجھتے ہیں، کاش ہمارے اندر بھی یہی جذبہ پیدا ہو سکے۔

ان تمام دلچسپ باتوں کے علاوہ آپ کو یہ بھی معلوم ہوگا کہ وہ کون سے حالات و مشاہدات ہوتے ہیں جو کسی بچے کے بعد میں سائنس داں بننے کی پیشگوئی کرتے ہیں یعنی ہم کس طرح یہ طے کر سکتے ہیں کہ فلاں بچہ اچھا سائنس داں ثابت

ہو سکتا ہے اور فلاں نہیں۔ آپ اس کتاب میں یہ بھی پڑھیں گے کہ اس زمانے میں سائنس صرف لڑکوں یا مردوں ہی کی ملکیت نہیں ہے، بلکہ لڑکیاں اور عورتیں بھی اس کی تعلیم و تدریس مردوں کے برابر حصہ لے رہی ہیں، کتنے ہی سائنسدانوں کی بیویاں بھی سائنسداں ہیں اور فرائض منصبی میں اُن کا ہاتھ بٹاتی ہیں۔

ضرورت ہے کہ ہم بھی اپنے اندر صحیح سائنسی شعور پیدا کریں۔

کیپٹن علی ناصر زیدی
کاکول۔ مارچ ۶۲ء

عرضِ مصنف

یہ کتاب تین توقعات کے ساتھ لکھی گئی ہے۔
اوّل یہ کہ اس سے آج کے سائنس داں اور اُس کے کام کو ناظر سے قریب تر لانے میں مدد ملے گی۔
دوم وہ کسی حد تک اس غلط فہمی کا ازالہ کر سکے گی جو بہت سے بڑوں اور چھوٹوں کے ذہنوں میں سائنسدانوں کے متعلق موجود ہوتی ہے کہ وہ صحیح معنوں میں آدمی نہیں ہوتے یا اُن کا پیشہ اچھا نہیں ہوتا۔
اور سوم یہ کہ اس کتاب سے اُس امداد میں بھی اضافہ ہو گا جو قوم کے تمام سائنسی اداروں کو عوام، صنعتی اداروں اور حکومت سے مل سکتی ہے۔
روس کے اس نظریے کے برخلاف کہ سائنس داں ایک وسیع تعلیمی پیمانے پر پیدا کیے جائیں، یہ کتاب کسی عنوان ہمارے (امریکی) نظامِ تعلیم پر تنقید کی غرض سے نہیں لکھی گئی، جب روس نے اپنا پہلا سیّارچہ "سپوتنک" چھوڑا تو امریکا کو یکایک اس امر کا احساس ہوا کہ وہ سائنسی دوڑ میں کہیں روس سے پیچھے تو نہیں ہے، لیکن یہ کتاب لکھنے کا خیال اس سے مہینوں پہلے

میرے ذہن میں آیا تھا۔

اس کتاب کا اصل منشا یہ ہے کہ ناظر کے سامنے امریکی سائنسداں کی صحیح تصویر پیش کی جائے کہ وہ کیا ہے — وہ بھی ایک انسان ہے جسے سائنس میں اتنا ہی لطف آتا ہے جتنا کسی وکیل کو قانون میں یا کسی ڈاکٹر کو علاج معالجے میں یا کسی تاجر کو اپنے روزمرّہ کے کاروبار میں آتا ہے۔

اس تصویر کو مکمل کرنے کے لیے کتاب کا بیشتر حصّہ ہمارے (امریکی) چوٹی کے ایک درجن سائنسدانوں کے سوانح پر مشتمل ہے جن میں یہ بتایا گیا ہے کہ انہوں نے کس طرح سائنس کو ایک پیشے کے طور پر اختیار کیا، ان کے محرکات کیا تھے، وہ سائنس داں کیسے بنے۔ ان کا کام کس قسم کا ہے اور وہ خود کیسے لوگ ہیں۔

ممکن ہے بعض ناظرین کو سائنس دانوں کے اس انتخاب سے اختلاف ہو لیکن چونکہ یہ کتاب امریکی سائنسدانوں اور امریکی سائنس کے مقام کے متعلق تحریر کی گئی ہے۔ اس لیے یہ انتخاب اُن سائنس دانوں تک محدود ہے، جو امریکا میں پیدا ہوئے یا جنھوں نے امریکا میں تعلیم پائی یا پھر وہ سائنس داں جو غالباً پیدا تو امریکا سے باہر ہوئے لیکن انہوں نے سائنس کی تعلیم امریکا میں حاصل کی۔ مجھے افسوس ہے کہ اس طریق انتخاب کے تحت بعض ایسے سائنس دان شمولیت سے رہ گئے جو کسی دوسرے ملک میں پیدا ہوئے لیکن اس وقت ہمارے کئی اہم پروگراموں میں نہایت قابل قدر امداد دے رہے ہیں مثلاً راکٹ اور جوہری توانائی وغیرہ۔

یہ بارہ اشخاص ہمارے معروف ترین سائنس داں ہیں، سوائے ایک کے باقی سب اسی ملک میں پیدا ہوئے تھے اور انہوں نے سائنسی تعلیم بھی یہاں

ہی پائی۔ وہ ہماری وسیع سائنسی برادری کے مثالی اراکین ہیں۔ اُن کا انتخاب اسی مثالی حیثیت کی بنا پر کیا گیا ہے۔ اس وجہ سے نہیں کہ وہ یہ ثابت کرتے ہیں کہ سائنس داں بہ نسبت پیشہ ورانہ لوگوں سے زیادہ مختلف نہیں ہوتے۔

اس کتاب کا مواد جمع کرنے کے سلسلے میں بہت سے حضرات کا ممنون ہوں جن میں سائنسدانوں کے وہ قریبی معاون بھی شامل ہیں جنہوں نے روایات، بنیادی معلومات اور ذاتی مشاہدات فراہم کیے۔ میں ان حضرات کی امداد کا بھی معترف ہوں، کیلی فورنیا یونیورسٹی کے ڈینیل ولکس[1]، میساچوسٹس انسٹی ٹیوٹ آف ٹیکنالوجی کے وولٹا ٹورے[2]، ہارورڈ یونیورسٹی کے ولیم سٹائلز[3]، رجرس یونیورسٹی کے جارج ہولسٹن[4]، آئیووا کی سٹیٹ یونیورسٹی کی میری راؤز[5]، ویسٹنگ ہاؤس الیکٹرک کارپوریشن کے چارلس فرائی[6]، جنرل الیکٹرک کمپنی کے آیان ولسن[7]

---

[1] DANIEL WILKES

[2] VOLTA TORREY

[3] WILLIAM STILES

[4] GEORGE HOLSTEN

[5] MARY ROUSE

[6] CHARLES FRY

[7] IAN WILSON

اینول سائنس ٹیلنٹ سرچ کے ڈاکٹر اور مسز ہیرلڈ[1] ایجرٹن، نیو یارک کی کارنیگی کارپوریشن کے فریڈرک[2] جیکسن اور بہت سے دوسرے افراد جنہوں نے سوانح سے متعلق مواد، بنیادی معلومات، تاریخی حوالہ جات اور تصاویر مہیا کیں۔

مجھے بہت سی کتابوں اور رسالوں و اخبارات سے بھی اہم تحقیقی مواد حاصل ہوا، میں اس کے لیے بھی ممنون ہوں، آخر میں اپنی اہلیہ ہیلن اور ان متعدد ساتھیوں کا شکریہ ادا کرنا چاہتا ہوں جن میں کچھ سائنسی حلقے سے تعلق رکھتے ہیں اور کچھ باہر کے ہیں، ان سب نے اس کتاب کے لیے مجھے مفید تجاویز اور مشورے دیے اور میری مدد کی۔

۱۹۵۹ء　　　　　　　　　　　　جارج ایچ۔ والز جونیئر

---

[1] DR. AND MRS. HAROLD EDGERTON

[2] DR. FREDERICK JACKSON

مندرجات

پہلا باب

خامیاں اور مغالطے

آخر کیا وجہ ہے کہ ہم میں سے اکثر لوگ ماہرِ طبیعیات، کیمیا داں، ریاضی داں، ہیئت داں یا حیاتیات داں کو ایک جداگانہ انسان خیال کرتے ہیں؛ حال ہی میں امریکا کی پرڈیو یونیورسٹی[1] نے اس سلسلے میں پورے ملک کے ہائی سکولوں کے ہزاروں طلبہ کی رائے دریافت کی، جن نوجوان طلبہ یا طالبات کا انٹرویو کیا گیا اُن میں سے نصف سے زیادہ کے خیال کے مطابق سائنس داں "خالی خولی" "عجیب غریب" "انڈے جیسے سر والے" اور "گیسو دراز" قسم کے لوگ ہوتے ہیں "جو، عام انسانوں کی طرح نہ تو سوچتے ہیں اور نہ عمل ہی کرتے ہیں"۔ جن طلبہ سے سوالات پوچھے گئے ان میں سے اڑسٹھ فیصد نے یہ جواب دیا کہ وہ اپنی زندگی میں سائنس کا کوئی عمل دخل نہیں چاہتے اور نہ ہی اُسے پیشے کے طور پر اپنانا چاہتے ہیں۔ نوجوان امریکیوں کا سائنس دانوں کے متعلق یہ بڑا افسوس ناک خیال ہے۔

جب امریکن ایسوسی ایشن فار دی ایڈوانسمنٹ آف سائنس[2] کے لیے ڈاکٹر

---

[1] PURDUE UNIVERSITY

[2] AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE

مارگریٹ میڈ[1] اور رھوڈا میٹروکس[2] نے اسی قسم کی ایک اور چھان بین کی تو اور بھی زیادہ حیرت انگیز انکشافات ہوئے ، ہائی سکول کے اوسط درجے کے طالب علم نے اپنے الفاظ میں سائنس دان کی عجیب وغریب تصویر پیش کی جو کسی عنوان بھی خوش گوار نہیں کہی جا سکتی ، ہم ذیل میں ۳۵ ہزار طلبا کی رائے کا خلاصہ پیش کرتے ہیں جو میڈ میٹروکس رپورٹ سے لیا گیا ہے ۔

" سائنس داں محض ایک دماغ ہوتا ہے ۔ ۔ ۔ اُس کا کام غیر دلچسپ ، اُکتا دینے والا ، پھیکا ، طویل اور وقت کھانے والا ہوتا ہے ۔ ۔ ۔ ۔

" اُس کا کام خطرناک ثابت ہو سکتا ہے ، کیمیاوی اشیا دھماکے کے ساتھ پھٹ سکتی ہیں ، اُسے تابکاری سے اتنا نقصان پہنچ سکتا ہے کہ وہ مرجائے ۔ ۔

ممکن ہے وہ خدا پر یقین نہ رکھتا ہو اور بے دین ہو جائے ۔ ۔ ۔ ۔

" وہ کسی اور چیز میں دلچسپی نہیں لیتا ، اپنے دماغ کی خاطر وہ اپنے جسم سے فارغ ہو جاتا ہے ۔ ۔ ۔ ۔ "

" وہ اپنے بال بچوں سے بھی غفلت برتتا ہے ۔ ۔ ۔ دوسروں سے بالکل نہیں ملتا جلتا ، اُس کی نہ کوئی ذہنی دلچسپی ہوتی ہے اور نہ ہی کوئی دوسرا ایسا شوق جس سے اُسے تفریح حاصل ہو سکے ۔ ۔ ۔ ۔ وہ اپنے بیوی بچوں اور اُن کے دوستوں تک کو افسردہ رکھتا ہے ۔ ۔ ۔ گھر پر تو کبھی بیٹھتا ہی نہیں ۔ ۔ ۔ بس ہر وقت

---

[1] DR-MARGARET MEAD

[2] DR-RHODA METRAUX

اپنی تجربہ گاہ کی طرف دوڑتا رہتا ہے .....

" سائنس داں کو شادی نہیں کرنی چاہیئے، کوئی عورت اُس جیسی سائنسداں یا اُس کی بیوی بننا نہیں چاہتی "!

یہ بڑی ناخوش گوار تصویر ہے اور اتنی ہی غلط اور بے بنیاد بھی لیکن بدقسمتی سے بہت سے تعلیم یافتہ حضرات اور نوجوان طلبا سائنس دانوں کے متعلق اسی قسم کے غلط خیالات رکھتے ہیں، زیادہ تر امریکی عوام کے ذہن میں "سائنس داں" کا لفظ سنتے ہی معاً ایک کارٹون جیسی شکل ابھر آتی ہے، بہت سے یہ سمجھتے ہیں کہ وہ ایک بوڑھا، لمبے بالوں والا انسان ہوتا ہے جس کے کپڑوں پہ استری تک نہیں ہوتی اور آنکھوں میں ایسی جھلک پائی جاتی ہے جیسے کہیں کھویا ہوا ہے۔ کبھی کبھی اُس کی ڈاڑھی لمبی ہوتی ہے جو اُس کے شکن دار کالر اور اُس کی ٹیڑھی ٹائی کو ڈھانپے رہتی ہے — ایک غیر دلچسپ، تھوڑی تنخواہ والا افسردہ دل انسان!

ایسا کیوں ہے؟

اس کے درجنوں اسباب ہیں۔ ایک بات تو یہ ہے کہ بعض سائنس داں اور محققین قطعی بے قصور نہیں ہوتے۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ ہر پیشے کے لوگوں میں عجیب و غریب اور مطالعہ باطن کرنے والے افراد پائے جاتے ہیں، سائنس اس سے مستثنیٰ نہیں ہے، ایسے سائنس داں موجود ہیں جو اکثریت کی تیار کردہ تصویر سے پوری مشابہت رکھتے ہیں، کچھ ایسے ہیں، جو بیگانگی کی خاطر اس تصویر کو اپنانا چاہتے ہیں لیکن ان کی تعداد تھوڑی ہے، خاص اسباب اس سے کہیں

زیادہ گہرے ہیں۔

تاریخی اعتبار سے سائنس داں عرصہ دراز سے مشتبہ نظروں سے دیکھے جاتے رہے ہیں، ابتدائی دور میں اُن پر متعدد بار پُراسرار اور ساحر ہونے کا الزام لگایا گیا۔ بعد میں انہیں اکثر مذہب کا مخالف قرار دیا گیا۔ بعض پر مقدمات تک بنائے گئے اور انہیں محض اس وجہ سے زندہ جلا دیا گیا کہ اُن کے سائنسی نظریات بائبل کی قدیم توضیحات سے مطابقت اختیار نہیں کر سکے تھے۔

بیسویں صدی کے آغاز میں سائنس دانوں کو کچھ آزادی حاصل ہوسکی اور عوام کو اُن کے کام سے زیادہ سے زیادہ واقفیت ہونے لگی، پہلی جنگِ عظیم کے خاتمے تک انہیں مقبولیت حاصل ہوگئی۔

اس کے بعد دوسری جنگِ عظیم آئی اور اس کے ساتھ ایٹمی دور کا آغاز ہوا، قومی حفاظتی ضروریات کے تحت ایک مرتبہ پھر سائنس داں پس پردہ چلے گئے اور اُن کا کام چیستان بن گیا، بعد میں بھی جب یہ پابندیاں ہٹائی گئیں اور انہیں منہ کھولنے کی اجازت ہوگئی، عام انسان ایٹم کے ٹوٹنے اور جوہری توانائی کے اخراج کا مطلب نہ سمجھ سکا، سوائے چند آدمیوں کے باقی سب یہی خیال کرتے رہے کہ سائنس دانوں کا تمام کام غیر متبرک اور خدائی قوانین کے خلاف ہے۔

عوام "آئن شٹائن" وہم، میں بھی مبتلا تھے۔ متعدد سال تک وہ جس عظیم سائنس داں کے متعلق پڑھتے رہے، سنتے رہے وہ البرٹ آئن شٹائن تھا۔ اُس کی عادات و اطوار، شکل و شباہت اور اُس کی کم سخنی نے عوام کے ذہن پر اُس کا نقش قائم کردیا، ایک نہایت قابل انسان جو تمام انسانوں سے مختلف معلوم ہوتا ہے

اور اُس کا فکر و عمل بھی مختلف ہے۔

مختلف ذرائع نے بھی سائنس داں کا عکس پیش کرنے میں مدد دی، مصنفین، مصورین، کارٹون بنانے والے، ٹیلی ویژن اور فلموں کے ہدایت کار ایک ایسے مثالی عکس کی تلاش میں رہے جو خود بول اُٹھے "یہ ایک سائنسداں ہے" "یہ سر پھرا"، بدقسمتی سے عوام کے ذہن میں وہی عکس جم کر رہ گیا۔

حقائق کا صحیح اندازہ لگانے اور دورِ جدید کے ایک اوسط سائنس داں کی صحیح تصویر قائم کرنے کی غرض سے ڈیوپونٹ[1] کمپنی نے اپنے تقریباً بارہ سو سائنس دانوں کا نجی جائزہ لیا۔ ان میں سے ہر ایک کو ایک سوال نامہ دیا گیا جس میں تعلیم، خاندانی حیثیت، تفریحات، بیرونی دلچسپیوں، کام اور معاشرتی زندگی کی تفصیل طلب کی گئی تھی۔

سائنسدانوں کے جوابات سے اُن کی جو تصویر بنی وہ ان کے عام عکس سے بالکل مختلف بلکہ تقریباً الٹی تھی اور چونکہ ڈیوپونٹ کمپنی کا تحقیقاتی شعبہ مثالی حیثیت رکھتا ہے، اس لیے ہم یہ نتیجہ اخذ کرنے میں حق بجانب ہیں کہ اُس میں کام کرنے والے سائنس داں پوری سائنسی برادری میں مثالی حیثیت کے مالک ہیں۔

پہلی بات تو یہ ہے کہ ڈیوپونٹ کے سائنسداں جوان ہیں، بوڑھے نہیں۔ چھیاسی فیصد کی عمر ۴۵ سال سے کم ہے اور پچیس فیصد کی تیس سال سے کم۔

جہاں تک شادی شدہ زندگی کا تعلق ہے، ۸۸ فیصد شادی شدہ ہیں (امریکا میں شادی شدہ لوگوں کی اوسط تعداد ۶۸ فیصد ہے) اور ۵۸ فیصد کے

---

[1] DU PONT COMPANY

بچے ہیں، مزید برآں ہر خاندان میں بچوں کی اوسط تعداد دو سے کچھ زیادہ ہے، جب کہ عام امریکی گھرانے میں یہ تعداد اوسطاً ڈیڑھ ہے۔

ڈیو پونٹ سائنسدانوں کے مذہبی رجحان اور بیرونی دلچسپیوں کے متعلق یہ کہا جاسکتا ہے کہ ان میں بھی وہ اوسط سے آگے ہیں، سیموئل لنہر[1] ای آئی ڈیو پونٹ ڈی نیمرس اینڈ کمپنی[2] کے نائب صدر اور ڈائرکٹر ہیں۔ انہوں نے ۱۹۵۸ء میں اس چھان بین کے نتائج کورنیل یونیورسٹی کی دسویں انتظامیہ کانفرنس کے سامنے پیش کرتے ہوئے کہا تھا:

"ہم نے ڈیو پونٹ سائنسدانوں سے یہ نہیں پوچھا تھا کہ وہ چرچ کے رکن ہیں یا نہیں، اس کے باوجود ۷۵ فی صد افراد نے اپنے مشاغل کے سلسلے میں چرچ کا ذکر کیا ہے، تازہ ترین اعداد و شمار سے پتا چلتا ہے کہ صرف ۶۱ فیصد امریکی عوام چرچ کے ممبر ہیں، پروٹسٹنٹ گرجا گھروں کی چھان بین کرنے پر معلوم ہوا ہے کہ ہر چار ممبروں میں سے صرف ایک چرچ کے معاملات میں فعال حصہ لیتا ہے لیکن ڈیو پونٹ سائنسدانوں کی ۵۷ فیصد تعداد یعنی ہر دو افراد میں ایک سے زیادہ افراد ان معاملات میں سرگرمی سے حصہ لیتے ہیں، ۲۳ فیصد سائنسدان اتوار کے دن چرچ کے سکولوں میں پڑھاتے ہیں یا نگرانی کرتے ہیں، ۱۸ فیصد بعض عہدے قبول کیے ہوئے ہیں مثلاً متولی وغیرہ ۱۶ فیصد مردانہ کلبوں کے ممبر ہیں، ۱۶ فیصد مردانہ کلبوں کے ممبر ہیں۔ ۱۰ فیصد چرچ کی کمیٹیوں میں شامل ہیں ۹ فیصد چرچ کے گانے والوں میں شامل ہیں اور ۵ فیصد نوجوانوں کی جماعتوں کے

---

[1] SAMUEL LENHER

[2] E. I. DU PONT DE NEMOURS & COMPANY

معاون ہیں ۔

ڈیلوپونٹ سروے سے یہ بھی معلوم ہوا تھا کہ ان کے ۴۰ فیصد سائنسداں جو مختلف شہری مشاغل میں حصّہ لیتے ہیں، ۱۹ فیصد نے یہ لکھا کہ وہ مشترک کونسلوں اور جماعتوں کے رکن ہیں اور سات فیصد چندہ وصول کرنے والی جماعتوں میں شامل تھے۔ ۱۳۶ ذمہ دار عہدوں پر فائز ہیں یا فائز رہ چکے ہیں مثلاً صدر، نائب صدر، گورنروں کا بورڈ، کمیٹیوں کے چیرمین، ٹیموں کے کپتان وغیرہ۔

سات فیصد سائنس دانوں کے برخلاف ولنگٹن علاقے کی صرف دو فیصد آبادی نے شہری دفاع میں حصّہ لیا ہے۔

جہاں تک تعلیمی مشاغل کا تعلق ہے، ڈیلوپونٹ سائنسدانوں کی تقریباً ایک تہائی تعداد والدین و اساتذہ کی جماعتوں میں حصّہ لیتی ہے، ولنگٹن علاقے کے عوام کے مقابلے میں یہ تعداد بھی کچھ زیادہ ہے، جن سائنسدانوں سے اس سلسلے میں پوچھ گچھ کی گئی، ان میں سے بائیس ضلعی، ملکی یا قومی پی ٹی اے جماعتوں کے رکن تھے اور نو تعلیمی بورڈوں پر تھے، ہر پانچ میں سے تقریباً ایک لڑکے اسکاؤٹ تحریک کا سرگرم کارکن ہے۔ اس کے برخلاف جزیرہ نما ڈلمارو، یہ شمولیت ولنگٹن میں یہ تعداد ہر بیس بالغ افراد میں ایک ہے، باقی سائنس داں وائی ایم سی اے کے مشاغل میں حصّہ لیتے ہیں، ۲۱ فیصد دوستانہ جماعتوں کے سرگرم رکن ہیں۔

سیموئیل سن نے گورنیل کی اپنی یونیورسٹی یہ مختصر سا اپنا ذاتی جائزہ یوں ختم کیا:

"مذہبیات کے سلسلے میں سائنسدانوں نے ۳۵ متفرق مشاغل کا ذکر کیا ہے،

ان میں سے سو فیصد حضرات کمپنی میں تنعاس کے باہر سازو آواز کے پروگراموں میں حصہ لیتے ہیں، یہاں میں ایک خوش آئند بینڈ کا ذکر کروں گا جو "ڈاکٹروں کا بینڈ" کہلاتا تھا کیونکہ اس میں پی ایچ ڈی سائنسداں شامل تھے جن کا کام تحقیقات کرنا تھا!

کوئی بھی وہ شخص جو یہ سمجھتا ہے کہ ایک عام سائنسداں اپنے دماغی مشاغل کی وجہ سے اپنے جسم سے غافل رہتا ہے، اصل میں حقائق سے ناواقف ہے۔

ڈیوپونٹ کے ستر فیصد محققین تقریباً بیالیس مختلف کھیلوں میں سرگرمی سے حصہ لیتے ہیں جن میں گالف زیادہ مقبول ہے، کرکٹ کا نمبر دوسرا ہے اور اس کے بعد ٹینس، ان کے علاوہ وہ مچھلی کے شکار، سوفٹ بال، تیراکی، شکار، باسکٹ بال اور کشتی رانی کا بھی شوق رکھتے ہیں۔ ان کی گھریلو تفریحات میں لکڑی کا کام، باغبانی، تصویر کشی، رقص اور کاروں کی دوڑ شامل ہیں۔

زیادہ تر سائنسدانوں نے اس امر پر اتفاق کیا کہ سائنسی تحقیقات میں زیادہ وقت لگتا ہے لیکن ان میں کم ایسے تھے جو اس کام کو غیر دلچسپ سمجھتے تھے ایک سائنسداں نے اپنے سوالنامے لکھا:

"بہت سے لوگ یہ بات نہیں سمجھتے کہ سائنس ایک طریق حیات ہے"

ایک اور نے اپنے ساتھیوں کے متعلق کہا "یہ سائنسداں دنیا کے عظیم محرکین میں شامل ہیں، وہ کوئی نہ کوئی نئی چیز دریافت کرنے، سابقہ ایجادات کو بہتر بنانے یا مختلف باتوں کے اسباب معلوم کرنے ــــ الغرض ہمہ وقت جستجو اور سیکھنے میں مصروف رہتے ہیں، یہ رجحان یقیناً قابلِ تعریف ہے"

ڈیوپونٹ کے محققین نے کب اور کیوں سائنسداں بننے کا فیصلہ کیا!

تجزیاتمیں سے پتا چلا کہ ہر چار میں سے تقریباً ایک نے پندرہ سال کی عمر سے پہلے ہی سائنس کو پیشے کے طور پر اختیار کرنے کا فیصلہ کر لیا تھا۔ جہاں تک وجہ کا تعلق ہے، بھتوں نے یہ جواب دیا کہ ان کے کسی استاد یا خاندان کے کسی فرد نے ان کی حوصلہ افزائی کی تھی۔ کچھ میں یہ شوق اُس وقت پیدا ہوا تھا جب انہیں ایک سائنسی کتاب کیمیائی سیٹ، خوردبین یا کوئی دوسرا سائنسی سامان تحفے کے طور پر ملا تھا۔

ڈیولپونٹ کا یہ سروے کم از کم اعداد و شمار کی سطح سے اُس مغالطے کی تردید کر دیتا ہے جو عوام کے ذہن میں سائنسدانوں کے متعلق موجود ہے۔ اکثر حالات میں کبھی بھی سائنسداں "گیسو دراز"، "خالی خولی"، یا "تارک الدنیا" نہیں ہوتا اور نہ ہی اُس کی تمام تر دلچسپی اُس کی تجربہ گاہ یا اُس کے تحقیقاتی کام میں مرکوز ہوتی ہے۔ آج کے چوٹی کے لوگوں میں بہت کم ایسے ہیں جو اپنے بچپن میں نادر روزگار تھے الفیس عقل کُل کا درجہ بھی حاصل نہیں ہے جیسا کہ نوبل انعام یافتہ ارنسٹ اولارنس مرحوم نے ایک مرتبہ کہا تھا "سائنسداں بننے کے لیے نہایت اعلیٰ ذہن کی ضرورت نہیں ہوتی بس کردار درکار ہوتا ہے، اس کے لیے صرف محبت اور عام صلاحیت کی ضرورت ہے۔

زیادہ عرصہ نہیں ہوا کہ میساچوسٹس انسٹی ٹیوٹ آف ٹیکنالوجی میں کوئی تین سو سائنسدانوں کی ایک میٹنگ ہوئی۔ وہ ملک کے ہر حصے سے آئے تھے اور امریکی سائنس دانوں کی پوری ترجمانی کرتے تھے۔ یہ میٹنگ ایک بہت بڑے ہال میں منعقد ہوئی۔ ایم آئی ٹی ماہر طبیعیات اور جوہری سائنسداں ڈاکٹر جیرولڈ زکہ یاس میزبان تھے، اُنھوں نے نوجوان خوش پوش سائنس دانوں کی اس جماعت پر نظر ڈالی اور مسکرا کر کہا "پورے مجمع میں ایک بھی ڈاڑھی نہیں ہے۔"

ایک سائنس داں کا سائنس داں

دوسری جنگ عظیم کے طویل صبر آزما دنوں میں سائنسدانوں کی نمائندگی ہو رہی ہے۔
جس شخص نے واشنگٹن کے سرکاری حلقوں میں نام پایا وہ ڈاکٹر وینیور بش[1] تھے۔

وینیور بش زمانہ جنگ میں سائنسی تحقیقات کے ڈائریکٹر ہونے کے علاوہ پہلے شہری تھے جنہیں امریکی جنگی کونسل کا ممبر بننے کا شرف حاصل ہوا۔ وہاں ان کی دو اہم ذمہ داریاں تھیں، انہیں یہ دیکھنا تھا کہ امریکا کو اپنے دشمنوں کے مقابلے میں زیادہ اور بہتر سائنسی جنگی ہتھیار ملیں، اس مقصد کے لیے انہیں سائنس کی تنظیم کرنی پڑی اور اس سلسلے میں کچھ تعصبات پر بھی قابو پانا پڑا۔ سرکاری حلقوں میں ایک سائنس داں کا وجود نئی بات تھا آج کے نوجوانوں کی طرح اس وقت کے سیاستداں، پالیسی ساز اور فوجی ماہرین سائنس دانوں کو سفید کرتوں میں ملبوس ایسی مخلوق سمجھتے تھے، جن کی تمام تر قابلیت ان کی تجربہ گاہوں تک محدود ہوتی ہے۔

---

[1] DR. VANNEYAR BUSH

وینیورگُش کو اس صورت حال کو تبدیل کرنے میں زیادہ عرصہ نہیں لگا۔

قصہ مشہور ہے کہ سائنسی تحقیقات کے دفتر کی تنظیم کے بعد ڈاکٹر گُش اور کیمبل بل کے چند نامور سائنس دانوں کے اعزاز میں ایک ڈنر دیا گیا۔ گُش کے عملے کا ایک شخص چند مہمانوں کو ساتھ لے کر کھانے سے پہلے ذرا گھومنے کے لیے باہر نکل گیا۔ کانگریس کے ایک رکن نے اُس سے پوچھا "آپ گُش جیسے "لمبے بالوں والے" انسان سے کس موضوع پر بات کرتے ہیں ہیں تو کیمیا اور ریاضی کے متعلق کچھ نہیں جانتا"۔

اُسے یہ جواب دیا گیا کہ وہ جس موضوع پر چاہے بات کرکے دیکھ لے۔ کھانے پر جلد ہی ٹراؤٹ مچھلی کے شکار کا ذکر نکل آیا کہ اُسے کہاں اور کس طرح زیادہ تعداد میں پکڑا جاسکتا ہے۔ اس بحث میں ڈاکٹر گُش سب سے آگے تھے۔

واشنگٹن کے سرکاری حلقوں کو جلد ہی اس کا علم ہو گیا کہ وینیورگُش کوئی "گیسو دراز" انسان نہیں تھا۔ اس کے برعکس وہ اُن کے لیے ایک قطعی صحیح الحواس امریکی ثابت ہوئے جن کا دماغ مزاح، مالیات، سیاسیات اور دوسرے موضوعات پر اتنی ہی تیزی سے کام کرتا ہے جتنا سائنس اور ریاضیات پر۔

جہاں تک "گیسو دراز" ہونے کا تعلق ہے، وینیورگُش کے متعلق صرف اتنا کہا جاسکتا ہے کہ وہ ایک سائنس دان ہیں، امریکی قوم کے چوٹی کے ماہر لیکن وہ انسان بھی ہیں اور اُن میں مزاح کا وہ عنصر موجود ہے، جس کے لیے امریکی مشہور رہیں، گُش پائپ پیتے ہیں، اپنے پیر میز پر رکھ کر بھی کام کرتے ہیں، مذاق کو پسند کرتے ہیں، مچھلی کا شکار کھیلنے نکل جاتے ہیں، رنگین تصویر کشی کا شوق رکھتے ہیں، لوگوں

کی صحبت سے لطف اندوز ہوتے ہیں لیکن انہیں سب سے زیادہ خوشی سوالات
حل کرکے حاصل ہوتی ہے۔ اب تک انھوں نے اپنی زندگی کا بیشتر حصہ اسی شغل میں صرف کیا ہے۔

ڈاکٹر بُش نے دوسری جنگِ عظیم میں جو کردار ادا کیا اُس کا سلسلہ ۱۹۴۰ء کے
اواخر تک پہنچتا ہے، یہ وہ زمانہ تھا کہ پرل ہاربر کا قضیہ ابھی شروع نہیں ہوا
تھا لیکن منڈلا ضرور رہا تھا اور امریکا کی اس میں شرکت محض وقت کی بات تھی
ڈاکٹر بُش اس وقت واشنگٹن کے کارنیگی انسٹیٹیوشن کے صدر تھے، اُنھوں نے
نیز ڈاکٹر کارل کومپٹن[1]، ڈاکٹر جیمز کونٹ[2] اور ڈاکٹر فرینک جیوٹ[3] جیسے سائنسدانوں نے
یہ محسوس کیا جب جنگ کے شعلے امریکا کے دو محافظ سمندروں کو اپنی لپیٹ میں لیں
گے تو صنعت و حرفت اور سائنسی تحقیق کے ماہرین کا یہ فرض ہوگا کہ وہ فتح حاصل
کرنے کے لیے ضروری ساز و سامان اور ہتھیار مہیا کریں، یہ لوگ اس موضوع پہ
اکثر گفتگو کیا کرتے تھے جس کے نتیجہ میں دفاعی تحقیقات کا ایک منصوبہ تیار ہوا
جسے حکومت اور دوسرے اداروں کی حمایت حاصل تھی۔

جون ۱۹۴۰ء میں بُش نے یہ منصوبہ پریزیڈنٹ روزویلٹ کے سامنے پیش کیا
اُنھوں نے اپنے مخصوص انداز میں پورے منصوبے کو صرف ایک کاغذ پہ چار
سطروں میں صفائی کے ساتھ ٹائپ کرا لیا تھا، پریزیڈنٹ سے انھوں نے
پندرہ منٹ سے بھی کم گفتگو کی اور جب وہ واپس ہوئے تو انہیں نہ صرف
پریزیڈنٹ کی رضامندی حاصل تھی بلکہ انہیں نیشنل ڈیفنس ریسرچ کمیٹی کا سربراہ

---

[1] DR. KARL COMPTON

[2] DR. JAMES CONANT

[3] DR. FRANK JEWETT

بھی مقرر کر دیا گیا تھا جس کا کام یہ تھا کہ وہ بحریہ اور دوسرے جنگی محکموں کے تجرباتی و تحقیقاتی کاموں میں ہر ممکن امداد دے۔

ایک سال بعد سائنٹیفک ریسرچ اینڈ ڈیولپمنٹ کا دفتر اور بھی بڑے پیمانے پر قائم کیا گیا اور ڈاکٹر بش اُس کے ڈائریکٹر مقرر کیے گئے۔ آئندہ چند ماہ میں بش اور ان کے اس دفتر نے جنگ کے سائنسی پہلو پر اتنا اچھا کام کیا کہ پہلی مرتبہ باہمی تعاون کی یہ مثال دیکھنے میں آئی، جنگ کے صرف ۴/۱ ۳ سال میں دس سال کے برابر کام کیا گیا اور بہت سی محنت رائگاں ہونے سے بچ گئی، بجائے اس کے ایک ہی مقصد کے حصول کے لیے بہت سے سائنسداں علیحدہ علیحدہ کام کرتے ہر مسئلے کو چھوٹے چھوٹے حصّوں میں توڑ دیا گیا اور ہر حصّہ چوٹی کے ایک ماہر کے سپرد کر دیا گیا تاکہ سب کے تعاون سے پورا مسئلہ حل ہو جائے یہ تحقیقات جیٹ طیاروں اور نئی ادویہ سے لے کر ریڈار اور جوہری توانائی تک محیط تھیں، اُس زمانے میں جتنا سائنسی کام ہوا وہ تقریباً تمام تر ڈاکٹر بش اور ان کے تحقیقاتی دفتر کی کاوشوں کا نتیجہ تھا۔

اس منصوبے کی کامیابی کا اندازہ اس حقیقت سے لگایا جا سکتا ہے کہ جس ایٹم بم نے ۱۹۴۵ء میں ہیروشیما کی اینٹ سے اینٹ بجا دی، اُس کے گرائے جانے کا وقت واشنگٹن میں ایک سال سے بھی زیادہ عرصہ قبل طے ہو گیا تھا بم مقررشدہ وقت کے چند گھنٹوں کے اندر گرا دیا گیا، جن ایٹمی تجربات نے پہلے ایٹم بم کی تیاری میں مدد دی، اُن کی اطلاع ڈینیور بش نے متعلقہ لوگوں کو ۶ دسمبر ۱۹۴۱ء کو پرل ہاربر کی بمباری سے صرف چند گھنٹے قبل دی تھی۔

جنگی مقاصد کے لیے سائنس کو استعمال کرنا کوئی آسان کام نہیں تھا سائنسدانوں

کے خلاف پرانے تعصبات بدستور موجود تھے، شروع میں فنڈ بھی محدود تھے، تھوڑی بہت بیشہ ورانہ جلن اور سیاسی حسد بھی موجود تھا جسے دور کرنا ضروری تھا، متذکرہ بالا منصوبہ اسی وقت کامیاب ہو سکتا تھا جب بری بحری فوج اور سائنس دان آپس میں مل جل کر رہنا سیکھتے اور اسے پسند بھی کرتے بالکل اسی طرح جیسے بلیاں کتے اور چوہے اتفاق سے یک جا ہو جائیں۔ یہاں بُش کی حکمتِ عملی اور مشکل پسندی کام آئی اور انھوں نے یہ کارِ عظیم انجام دیا۔

سائنسی تحقیقاتی ادارے کے سربراہ کی حیثیت سے ڈاکٹر بُش کو جتنے جنگی اسرار معلوم تھے اتنے کسی دوسرے واحد شخص کو معلوم نہیں تھے، کسی بھی خفیہ پروگرام کے شروع میں معمولی سے معمولی بات بھی صیغۂ راز میں رکھنی پڑتی تھی۔ اپنی جگہ یہ بھی بڑا مشکل کام تھا۔ جب تک یہ نہ بتایا جائے کہ فنڈ کس طرح خرچ کیے جائیں گے اس وقت تک کسی بھی محکمے یا کمیٹی سے لاکھوں کروڑوں ڈالر کی منظوری کس طرح مل سکتی ہے؟

اس مقصد کے لیے بڑی دانش مندی اور انسانی نفسیات کی واقفیت ضروری تھی۔ ایک سرکاری میٹنگ میں بُش نے یہ اعلان کیا کہ اگر کمیٹی کا کوئی ممبر کسی خفیہ پروگرام کی تفصیل جاننا چاہتا ہے تو وہ اسے موٹی موٹی باتیں بتا دیں گے اور اس کے بعد یہ ذمہ داری اس شخص کی ہو گی کہ وہ ان باتوں کو صیغۂ راز میں رکھے۔ اس کے بعد کسی نے بُش سے راز کی بات دریافت نہیں کی، سب لوگ محض اس بیان سے مطمئن ہو گئے کہ اگر وہ کوئی بات جاننا چاہیں تو وہ انھیں بتائی جا سکتی ہے۔ سب کو بُش اور ان کے دفتر پر مکمل اعتماد تھا اور انھیں بغیر کسی دقت کے فنڈ ملنے لگے۔

بُش کی دانش مندانہ سربراہی کا نتیجہ تھا کہ قانون ساز، فوجی اکابر اور سائنسدانوں نے مل جل کر اپنے مسائل کو حل کرنا سیکھ لیا۔ اور بُش کیا ہے — وہی سائنس داں،

انجینئر اور منتظم، اُس نے کبھی بھی ماہر سیاسی یا ہوشیار سیاست داں ہونے کا دعویٰ نہیں کیا البتہ اُسے سائنس کو منظم کرنے میں کمال حاصل تھا اور وہ اُن تقریباً تیس ہزار ماہرین طبعیات، کیمیا دانوں، انجینئروں اور ڈاکٹروں سے کام لینا جانتا تھا جن کا وہ سربراہ تھا۔

ونیور بُش میں نیو انگلینڈ اور بوسٹن دونوں کا امتزاج پایا جاتا ہے جس کا اندازہ اُن سے مل کر یا بات کرنے پر فوراً ہو جاتا ہے۔ وہ ۱۸۹۰ء میں بوسٹن سے چند میل شمال میں ایوریٹ (میساچوسٹس) میں پیدا ہوئے۔ نوجوانی کا زیادہ تر زمانہ بوسٹن اور کیپ کوڈ کے نواح میں بسر ہوا۔ اُن کے ایک دادا اکیس سال کی عمر میں وہیل کا شکار کرنے والے ایک جہاز کے کپتان ہو گئے تھے، دوسرے اُس جہاز کے نگراں تھے جو سب سے پہلے دریائے ایمزان پر اترا۔ اُن کے والد رچرڈ پیری بُش پادری تھے اور جب بُش دس سال کے تھے تو ان کے والد ایوریٹ کے روحانی رہنما ہو گئے۔ بُش کے والد نے اپنی زندگی بھر کے ایک دوست جان ونیور جو ایک سزبرِ تھے، کے نام پر اپنے بیٹے کا یہ نام رکھا۔ بعض اوقات بُش کے دوستوں کو اُن کے نام پر اچھی خاصی حیرت ہوتی ہے۔

ونیور بُش کے بچپن کے حالات سے کہیں یہ اندازہ نہیں ہوتا کہ انہیں بڑے ہو کر ایک انجینئر اور سائنسداں کی حیثیت سے عالمی شہرت حاصل ہو گی۔ اُنھوں نے اپنے لڑکپن میں کوئی معجزہ نہیں دکھایا اور نہ تین سال ہی کی عمر میں امتحانی نلکیوں یا خوردبینوں سے کھیلنا شروع کیا۔ وہ بس ایک اوسط درجے کے تندرست امریکی لڑکے تھے۔ انہیں کہیں ۱۹۰۹ء میں ٹفٹس کالج میں داخل ہونے پر ریاضیات کی جانب اپنے قدرتی رجحان کا احساس ہوا۔ ۱۹۱۳ء میں وہ اس کالج سے گریجویٹ بن کر نکلے اور

جنرل الیکٹرک کمپنی میں انجینیر ہو گئے۔ ۱۹۱۴ء میں انہیں امریکی بحریہ کا معائنہ کرنے کا موقع ملا۔ اسی سال وہ ٹفٹس کالج میں ریاضی کے استاد مقرر ہوئے، انہوں نے ہارورڈ اور ایم آئی ٹی میں مزید تعلیم حاصل کی اور دونوں درسگاہوں سے ڈاکٹر آف انجینیرنگ کی ڈگری لی۔

پہلی جنگِ عظیم کے دوران بُش نے اپنا زیادہ تر وقت امریکی بحریہ کے نیو لنڈن اور کنسکی کٹ مراکز پر صرف کیا اور اپنی خداداد قابلیت سے آب دوز کشتیوں کا سراغ لگانے کے مختلف طریقے دریافت کیے۔ ۱۹۱۹ء میں وہ ایم آئی ٹی میں برقی پیغام رسانی کے انجینیر کی حیثیت سے واپس آ گئے جہاں اُن کا تقرر معاون پروفیسر کی حیثیت سے ہوا۔ ۱۹۲۳ء میں وہ اپڑ رہے پروفیسر بنا دیے گئے۔ ۱۹۳۲ء میں انہیں اس ادارے کا نائب صدر اور اس کے انجینیرنگ سکول کا ڈین مقرر کیا گیا۔ وہ ۱۹۳۹ء تک ان منصوبوں پر فائز رہے۔ اسی سال انہیں واشنگٹن ڈی سی کے کارنیگی انسٹی ٹیوشن کا صدر چنا گیا۔ اس طرح انہیں ملک کے ایک ممتاز تحقیقاتی ادارے کو چلانے کا موقع میسّر آیا۔ وہ دوسری جنگِ عظیم کے دوران بھی اس کے صدر رہے۔ ساتھ ساتھ وہ سائنسی تحقیقات کے دفتر کے ڈائرکٹر بھی رہے۔ جنگ کے بعد بھی کئی سال تک وہ ان عہدوں پر فائز رہے۔ آج بھی وینیوربش درجنوں منصوبوں میں حصّہ لے رہے ہیں، جن میں ایم آئی ٹی کارپوریشن کی رکنیت اور مرک اینڈ کمپنی کے بورڈ آف ڈائرکٹرز کی صدارت شامل ہیں۔ یہ امریکا کی چوٹی کی کیمیائی اور دوا ساز فرم ہے۔ بُش درجنوں سرکاری اور تعلیمی کمیٹیوں کے ممبر بھی ہیں۔

اپنے ایم آئی ٹی کے قیام کے دوران میں وینیوربش نے سائنس اور انجینیرنگ

میں کئی بیش بہا اضافے کیے۔ ۱۹۲۰ء کے بعد کے چند برسوں میں محکمہ برقی انجینئرنگ کے ملازمین کی معیت میں بش نے چھوٹی سی تجربہ گاہ میں پورا برقی نظام ترتیب دے لیا اور ایک ایسا آلہ ایجاد کیا جس سے وہ اس نظام کی کارکردگی کو مختلف حالات میں جانچ سکتے تھے۔

۱۹۳۵ء میں ایم آئی ٹی میں بش کی زیر ہدایت حساب بین کرنے والا ایک فرقی[1] نما آلہ تیار کیا گیا جس کی مدد سے بعد میں ایٹمی طبیعیات، سمعیات[2]، منجنیقیات[3] اور تعمیرات سے متعلقہ بہت سے جنگی مسائل کا حل تلاش کیا گیا۔ اخفائے راز اور حفاظت کی خاطر ۱۹۴۵ء یعنی جنگ کے خاتمے تک اس عظیم الیکٹرونی دماغ[4] کی اطلاع عوام کو نہیں دی گئی۔ اس عظیم آلے کا وزن تقریباً سو ٹن تھا اور اس میں دو ہزار سے زیادہ الیکٹرونی ٹیوب استعمال کیے گئے تھے اور ہزاروں نازک پرزے تھے جو برقی سرکٹوں کو جوڑتے تھے، اس میں تقریباً ۲۰۰ برقی موٹر استعمال کیے گئے تھے اور برقی تاروں کی مجموعی لمبائی دو سو میل سے زیادہ تھی۔ جب یہ آلہ مکمل ہو گیا تو وہ

---

[1] DIFFERENTIAL [2] ACOUSTICS

[3] BALLISTICS

[4] ELECTRONIC BRAIN دھات کی بے جان مشین جو انسانی دماغ کی طرح بلکہ اس سے بہتر کام سر انجام دیتی ہے، جن ملکوں میں روزگار کی زیادتی ہے اور آدمی کم ہیں وہاں یہ مشینیں تیزی سے انسانوں کی جگہ لے رہی ہیں، اُن کی مدد سے بڑے لمبے چوڑے حسابات صرف چند سیکنڈ میں مکمل ہو جاتے ہیں اور پھر لطف یہ کہ کوئی حساب غلط نہیں ہوتا انسان غلطی کر سکتا ہے لیکن یہ مشینیں غلطی نہیں کرتیں خلائی سفر میں انہیں استعمال کیا جا رہا ہے۔

ریاضی کے ایسے سوالات حل کر دیتا تھا جن میں اٹھارہ متغیر[1] تک شامل ہوتے تھے!

ویلیو رلیش ایک انتھک کارکن ہیں، عمر کے ساتھ اُن کی استعداد کار گھٹنے کی بجائے بڑھتی رہی، اُن سے کتنے ہی سال چھوٹے لوگوں کو اُن کی رفتار کا مقابلہ کرنے میں خاصی دشواریاں پیش آئی ہیں، وہ اس وقت سب سے زیادہ خوش رہتے ہیں جب ان کے پاس حل کرنے کے لیے کوئی سوال ہوتا ہے، کوئی بھی سوال یا مسئلہ۔

شاید یہی وجہ ہے کہ کسی بھی اوسط انسان کے مقابلے میں لیش کو کہیں زیادہ مسائل اور تفریحی مشاغل سے واسطہ رہا ہے کتنی ہی مرتبہ ایسا ہوا ہے کہ اُنھوں نے بعض ایسے مشاغل شوقیہ طور پر اپنے ذمے لیے جو دوسروں کے لیے کار منصبی کا درجہ رکھتے، شاید ہی کوئی مشغلہ ہو جس نے اُن کی توجہ کو اپنی طرف مبذول نہ کیا ہو، انہیں ان مشاغل سے اتنی دلچسپی نہیں رہی جتنی اُس چیلنج کو قبول کرنے سے رہی ہے جو ان مشاغل نے پیش کیا۔ اس طرح اُنھوں نے بہت کچھ سیکھا۔

مثال کے طور پر تیر اندازی کو لیجیے انہیں ایک زمانے میں اس فن سے دلچسپی رہی ہے لیکن اس لیے نہیں کہ وہ بہت سے تیر نشانے پر ٹھیک بٹھائیں بلکہ اس وجہ سے کہ وہ ایک ایسی کمان ایجاد کرنا چاہتے تھے جو تیروں کی رفتار میں اضافہ کر دے اور انہیں نہایت صحت کے ساتھ نشانے پر پھینکے۔ انہیں یہ شوق اپنے ایک پرانے دوست ڈاکٹر پال ای کلاپ ٹیگ[2] کی وجہ سے پیدا ہوا جو اب امریکن ایسوسی ایشن

---

[1] VARIABLE وہ مقدار جس کی قیمت متعین نہ ہو، بلکہ بدلتی رہے۔

[2] DR. PAUL E KLOPSTEG

فار دی ایڈوانسمنٹ آف سائنس[1] کے صدر اور نیشنل سائنس فاونڈیشن[2] کے معاون ڈائریکٹر ہیں۔

ڈاکٹر کلوپسٹگ نے انگلستانی لمبی کمان کا مطالعہ کیا تھا اور اس نتیجے پر پہنچے تھے کہ اس کی استعداد صرف پچاس فیصد تھی، یعنی جتنی قوت کمان کھینچنے پر صرف کی جاتی ہے اس کا صرف نصف حصہ تیر کو پھینکنے کے کام آتا ہے۔ یہ ریاضی کا ایک مسئلہ بن گیا بہتر کمان کیسے تیار کی جائے؟ اگرچہ اس مسئلے پر زیادہ تر تحقیقات ڈاکٹر کلوپسٹگ ہی نے کیں اور کمانوں کے نئے نمونے تیار کیے نیز اُن پر بہت سے تجربات کیے لیکن اس کا پیچیدہ ریاضیاتی پہلو بُش نے حل کیا۔ اس کے بعد اُن دونوں نے جو کمان تیار کی اُس کی استعداد نوے فیصد تھی۔

اس سلسلے میں ایک بات پر ڈاکٹر بُش کو ابھی تک تعجب ہے اور وہ یہ کہ انگریز چار سو سال تک یہ کمان استعمال کرتے رہے اور اُنھوں نے اس کی استعداد میں اضافہ کرنے کی کبھی کوشش نہ کی۔

بُش کو مچھلی کے شکار کا ہمیشہ شوق رہا ہے اور جب جنگِ عظیم دوم نے اس شوق میں خلل پیدا کر دیا تو انہوں نے ایک کاغذ اور پنسل کی مدد سے بہت کچھ اس کی تلافی کی۔ جس زمانے میں پہلا ایٹم بم تیاری کی منازل طے کر رہا تھا تو وہ اکثر شام کو نئے طرز کی ایک ایسی بنسی تیار کرنے میں مصروف رہتے تھے جس میں کائنج اور پلاسٹک

---

[1] AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE

[2] NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

دونوں استعمال کیے گئے ہوں۔ رنیور بش کے لیے یہ کوئی کام نہیں تھا بلکہ محض تفریح!

چند سال ہوئے بش کو مرغ بانی کا شوق ہوا۔ نیو ہیمپشائر کے ایک فارم پر اُن کے پڑوسیوں نے کچھ مرغ پال رکھے تھے لیکن بدقسمتی سے اُن میں ایک ایسی بیماری پھیلی کہ بہت سے مرغ مر گئے۔ بش نے کچھ تجربوں اور بہت کچھ پڑھنے کے بعد اپنے فارم پر تھوڑے سے مرغ پالے جو اس بیماری کا بہت کم شکار ہوئے۔ انھوں نے خاص قسم کی ایک غذا کے ذریعے ان کے وزن اور قیمت فروخت میں بھی اضافہ کر دیا۔

جب بش واشنگٹن کے قریب رہتے تھے تو انہیں گانا گانے والی چڑیوں کا شوق پیدا ہوا۔ چنانچہ انھوں نے اپنے باغیچے میں چند پنجرے لٹکا دیے اور ان میں دانہ ڈالا۔ ایک دن اُنھوں نے دیکھا کہ آس پاس کے کبوتر اور دوسری چڑیاں چھوٹی چڑیوں کو تنگ کرتے ہیں اور بھگا دیتے ہیں، اس مرتبہ بھی بش کا ذہن دماغ کام آیا جس نے اہم پر تحقیقات شروع کی تھیں اور نتیجہ یہ ہوا کہ انھوں نے ایسے کمانی دار پنجرے بنائے جن پر چھوٹی جنگلی چڑیاں تو بیٹھ سکتی تھیں لیکن جیسے ہی کوئی بھاری بڑی چڑیا ان پر بیٹھتی تھی وہ خود بخود نیچے گر جاتی تھی۔

جس زمانے میں بش ایم آئی ٹی کے نائب صدر تھے تو وہ ڈینس شہر کے قریب کیپ کوڈ ساحل پر مع بچوں کے اپنی سسرال میں رہتے تھے۔ موسم گرما کا ذکر ہے کہ اُنھوں نے اور اُن کے دو بیٹوں نے یہ سوچا کہ ایک کشتی تیار کی جائے۔ ڈاکٹر بش نے اس کا منصوبہ تیار کیا۔ اُن کے پاس ایک کسانی آرا اور چند اوزاروں کے سوا کچھ نہ تھا پھر بھی اُنھوں نے اپنے بیٹوں کی مدد کی اور پوری اٹھارہ فٹ لمبی تھائی کی ایک کشتی تیار کر ڈالی جو ستر ہارس پاور کے ایک انجن سے چلتی تھی۔ بش نے سوچا

کہ اگر اس انجن میں ٹھنڈے پانی کے دوڑنے کا انتظام کر دیا جائے تو وہ زیادہ عرصہ کام دے سکے گا۔ چنانچہ یہ انتظام بھی کر دیا گیا۔ انہوں نے کشتی کی تلی کے دونوں طرف تانبے کی ایک ایک نلکی لگائی جو گرمی کش کا کام دیتی تھی۔ سمندر کا نمکین پانی نلکیوں کے تازہ پانی کو ٹھنڈا کر دیتا تھا اور تازہ پانی گھوم پھیر کر انجن کو ٹھنڈا رکھتا تھا۔ کیپ کوڈ پر اپنی قسم کا یہ واحد انجن تھا جو اس طرح ٹھنڈا رہتا تھا۔

ڈینیورلش کا ہمیشہ ایک مقصد رہا ہے اور وہ یہ کہ لوگوں کے لیے کام کرنے، سوچنے اور تخلیق کے آسان طریقے وضع کیے جائیں، جیسا کہ پہلے بیان کیا جا چکا ہے ایم آئی ٹی کا عظیم الیکٹرونی دماغ جس نے زمانۂ جنگ کے بہت سے پیچیدہ ریاضیاتی مسائل حل کیے، انہی کی زیرِ نگرانی تیار ہوا تھا۔

لش کی ایک اور ایجاد وہ ٹائپ مشین ہے جس کی مدد سے کوئی بھی ٹائپسٹ ایک ہی کوشش میں ایسے ٹائپ شدہ صفحات نکال سکتا ہے جن کا حاشیہ دائیں طرف بھی ایسا ہی یکساں ہوتا ہے جیسے اس کتاب کا صفحہ۔ انہوں نے ایک اور چیز ایسی ایجاد کی جس کی مدد سے کسی بھی فلم کی کوئی بھی مطلوبہ تصویر آسانی سے منتخب کی جا سکتی ہے۔

ڈینیورلش نے اپنی زندگی کا زیادہ تر حصہ مختلف مسائل حل کرتے گزارا ہے جن میں سے کچھ اُن کے فرائضِ منصبی میں شامل تھے اور کچھ نہیں تھے۔ اب وہ اس نتیجے پر پہنچے ہیں کہ کسی بھی تخلیقی پیشے کا اوسط درجے کا ایک انسان اپنے وقت کا بیشتر حصہ محض سوچنے اور یاد رکھنے میں گزار دیتا ہے۔ اُن کے خیال کے مطابق ایسی مشین آسانی سے بنائی جا سکتی ہے جو اس بوجھ کو دور کر سکتی ہے اور بہت

سا کار کمد وقت ضائع ہونے سے بچا سکتی ہے۔ اُن کی اس خیالی مشین کا نام "میمکس"[1] ہے اور اس کا مقصد ہے کام کرنے والے کی یادداشت میں مدد دینا" اس کی مدد سے کتابوں، تصاویر، اخباروں اور رسالوں کی کسی بھی بڑی لائبریری سے مطلوبہ معلومات محض ایک بٹن دبانے سے حاصل کی جاسکتی ہیں۔ اس کام میں ایک پتلی قلم کی ضرورت پڑے گی اور مطلوبہ معلومات ایک نیم شفاف پردے پر ظاہر ہو جائیں گی، ایک اور بٹن دبانے سے ایک ممتاز پردے پر مطلوبہ عبارت ظاہر ہو جائے گی۔ اس کی خود بخود تصویر بھی اُتر آئے گی اور وہ آئندہ استعمال کے لیے ایک فائل میں محفوظ ہو جائے گی۔ بش کے بیان کے مطابق یہ مشین اوسط درجے کی ایک الماری میں رکھی جا سکتی ہے۔ اس اختصار کے باوجود اس میں ہزاروں خیالات اور لاکھوں صفحات کی عبارت محفوظ کی جا سکتی ہے۔

وینیور بش میساچوسٹس، بیلمونٹ نامی مقام پر رہتے ہیں۔ اُن کے گھر میں ایک ورکشاپ بھی ہے جہاں وہ اپنی فرصت کا بیشتر وقت اختراع و ایجاد میں صرف کرتے ہیں۔

اس شخص کو امن و امان سے عشق ہے، اور اُس کا عقیدہ ہے کہ دنیا کے سائنسداں مختلف ممالک کے درمیان دیرپا امن قائم کرنے میں بڑی مدد دے سکتے ہیں۔ کچھ عرصہ ہوا اُس نے ایم آئی ٹی کے کچھ سائنسدانوں اور انجنیروں سے خطاب کرتے ہوئے کہا تھا:

"بعض حالات نے ہمیں اپنی حفاظت کرنے پر مجبور کر دیا ہے، اس ضرورت میں

---

[1] MEMEX

کسی بھی دوسری پیشہ ورانہ جماعت کے مقابلے میں سائنسدانوں اور انجینیروں کو وہ عظیم ترغیبیں ملی ہیں، اس کے علاوہ ہمیں اپنے کام کے سلسلے میں دوسری قوموں سے اختلاط کا بھی زیادہ موقع میسر آتا ہے، دوسری اہم تر بات یہ ہے کہ ہمارا کام نہ مقام کا پابند ہے نہ وقت کا نہ قومیت کا اور نہ افراد کا، حیثیت داں ہو بابا ہر جیاتیات کا انگریز ہو یا یوگوسلاویہ کا باشندہ، جمہوریت پسند ہو یا کمیونسٹ - وہ سائنس کا آدمی ہے یعنی سائنسداں اور بس - ہم اپنے پیشے کے اعتبار سے دنیا کے بہت سے افراد کے ساتھ یہ قدر مشترک رکھتے ہیں کہ قوموں، معاشروں، ثقافتوں اور سیاسی اقتدار کی پوش رُبا ترقی کو باہمی مفاہمت اور اعتماد کے لیے استعمال کیا جائے - اگر ہم آپس میں ملتے جلتے اور تبادلہ خیال کرتے رہیں تو دنیا کے دوسرے لوگ بھی ہماری تقلید کریں گے اور یوں عالمی امن کی بنیادیں استوار ہوں گی۔"

۱۹۶۵ء میں ونیور بش نے "اینڈلیس ہورائزنز" [1] نام کی ایک کتاب لکھی، اس کتاب کے تعارف میں نیشنل اکیڈمی آف سائنسز [2] کے اُس وقت کے صدر ڈاکٹر فرینک [3] بی جیوٹ نے ڈاکٹر بش کے متعلق اور باتوں کے علاوہ یہ بھی لکھا ہے:

"اس غیر معمولی انسان کے متعلق خاص بات یہ ہے کہ اس نے گزشتہ چند سال میں کئی لحاظ سے ہماری سائنسی معلومات اور ترقی میں اضافہ کیا ہے — ایک

---

[1] ENDLESS HORIZONS

[2] NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES

[3] DR. FRANK B. JEWETT.

عظیم انجینئر نہایت پیچیدہ ریاضیاتی مشین کے علاوہ دوسری بہت سی کارآمد چیزوں کا موجد، محققین کی ایک سربرآوردہ جماعت کے منتظم، سائنسدانوں کی ایک نہایت ممتاز جماعت کا ڈائریکٹر اور ان سب کے علاوہ زمانۂ جنگ میں امریکی قوم کی سائنسی مساعی کا سہرا بھی اُسی کے سر ہے کیونکہ اُس نے اُسے منظم کیا۔ اُس کی سربراہی کی اور اُس میں ترقی کی رُوح پھونکی۔

"درحقیقت وہ ایک غیر معمولی انسان ہے جس میں قدرت نے بیک وقت بہت سے عناصر کو نہایت ہم آہنگ طور پر یکجا کر دیا ہے۔ بشمولیت اُن انسانی اقدار کے جن کی بنا پر لائق، باعزت اور قابل تعریف لوگ بھی اُس کا احترام اور اُس کی توصیف کرتے ہیں نیز اُس کے وفادار ہیں۔"

جو شخص بھی وینیور بش کو جانتا ہے یا اُس کے ساتھ کام کر چکا ہے وہ ڈاکٹر جیورٹ کے ان الفاظ کی تائید کرے گا۔ وینیور بش اُس مسخ شدہ تصور سے قطعی مختلف ہے جو بہت سے آدمیوں کے ذہن میں سائنسدانوں کے متعلق موجود ہے۔ کسی بھی پیشے یا کاروبار میں بش سے زیادہ متوازن، خوش باش، تخلیقی اور پسندیدہ انسان ملنا مشکل ہے، وہ سائنسدان بھی ہے اور انسان بھی اور دونوں کے کسی بھی پہلو سے عاری نہیں ہو سکتا۔

تیسرا باب

خلائی انسان

فریڈ لارنس وھپل[1] سمپوزنگ ، راکٹ اور خلائی سفر کے سلسلے میں بہت زیادہ مصروف رہے ہیں ، انھوں نے ان سٹیشنوں کا جال بچھانے میں بنیادی کام کیا جو مصنوعی سیارچوں کی فراہم کردہ مفید معلومات جمع کرتے ہیں۔

فریڈ وھپل ہمیشہ مصروف رہے ہیں اور اگر ایسا نہ ہوتا تو وہ خوش بھی نہیں رہ سکتے تھے۔ تیس سال سے زیادہ عرصے سے وہ کائنات کی گتھیاں سلجھانے اور اجرام فلکی کی ماہیت کو سمجھنے کی کوشش کر رہے ہیں۔ آج سے نہیں بلکہ ۱۹۴۶ء سے وہ زمین کے گرد ایک سیارچہ چھوڑنے کا منصوبہ باندھ رہے تھے۔

۱۹۵۵ء سے وہ کیمبرج (میساچوسٹس) کی مشہور سمتھسونین انسٹی ٹیوشن ایسٹروفزیکل آبزرویٹری[2] کے ڈائرکٹر ہونے کے علاوہ وہ درجنوں کمیٹیوں اور کمیشنوں کے رکن بھی رہے ہیں جن میں ٹیکنیکل پینل آف راکیٹری[3] ، وی یو ایس راکٹ

---

[1] FRED LAWRENCE WHIPPLE

[2] SMITHSONIAN INSTITUTION ASTROPHYSICAL OBSERVATORY

[3] TECHNICAL PANEL OF ROCKETRY

اینڈ سٹیلائٹ[1] ریسرچ پینل اور فضائیہ کا سائنسی مشاورتی بورڈ شامل ہیں۔ وہ ہارورڈ یونیورسٹی کے شعبہ ہیئت کے رئیس بھی ہیں۔

دوسری جنگ عظیم کے دوران ڈاکٹر مینزیل نے دوسرے بہت سے سائنسدانوں کی طرح اپنی توجہ اور دلچسپی ایک ایسی سمت میں موڑ دی جہاں وہ جنگی نقطۂ نظر سے اپنے ملک کی زیادہ خدمت کر سکتے تھے۔ وہ ریڈیو ریسرچ لیبارٹری میں کام کرنے لگے جو ڈاکٹر ڈبلیو رلش کے وسیع تحقیقاتی ادارے کا ایک اہم حصہ تھی، وہاں انہوں نے چند ساتھیوں کی مدد سے "ونڈو"[2] نامی ایک ایسا نظام تیار کیا جس کی مدد سے امریکی اور اتحادی طیاروں نے جرمن ارضی ریڈار سٹیشنوں کو ناکام بنا دیا، جرمن طیارہ شکن توپیں ان سٹیشنوں کے زیر ہدایت ہی کام کرتی تھیں، یہ "ونڈو" کی کارکردگی ہی کا نتیجہ تھا کہ امریکی اور برطانوی ایئر فورس بغیر کسی قسم کا نقصان اٹھائے ہوئے جرمنی کے صنعتی مراکز پر چوبیس گھنٹے بمباری کرتی رہی۔

اس نظام کا طریق کار یہ تھا کہ اونچے اڑتے ہوئے بمباروں سے ایلومینیم کی نہایت باریک درقیاں کثیر تعداد میں نیچے گرا دی جاتی تھیں اور وہ زمین کی طرف گرتے ہوئے ریڈار کی لہروں کو راستے ہی سے واپس لوٹا دیتی تھیں، نتیجہ یہ ہوتا تھا کہ دشمن کے ریڈار سٹیشنوں پر طیاروں کی واضح تصویر نظر آنے کی بجائے عجیب بے معنی ملے جلے خطوط ابھر آتے تھے۔ بعد میں اسی نظام سے جاپانی ریڈار سٹیشنوں کو بھی ناکام بنا دیا گیا تھا۔

---

[1] U.S. ROCKET AND SATELLITE RESEARCH RANEL

[2] WINDOW

نہایت مصروف زندگی کے باوجود فریڈ وہیل نے جن کے بال سیاہ ہیں اور جو چشمہ لگاتے ہیں، اپنی نجی زندگی کے لیے ہمیشہ کچھ نہ کچھ وقت نکالا ہے، عام طور سے وہ ہر روز گھر سے اپنے کیمبرج کے دفتر تک تین میل کا فاصلہ سائیکل پر طے کرتے ہیں (بشرطیکہ موسم ٹھیک ہو) دفتر پہنچتے ہی رصدگاہ کے کام میں مصروف ہو جاتے ہیں، دوپہر کا کھانا ایک مقامی ہوٹل میں کھاتے ہیں، انہیں ساسیج اور آلوؤں کے بھرتے سے زیادہ رغبت ہے، بشرطیکہ تیار مل جائیں سہ پہر کو وہ اردو میں لیکچر دیتے ہیں جن کا موضوع وہ ہیئتی منصوبے ہوتے ہیں جن پر وہ کام کرتے رہتے ہیں جب دن ختم ہونے لگتا ہے تو وہ سائیکل پر ہی اپنے گھر واپس آجاتے ہیں جہاں اُن کی بیوی بیبٹ[1] اور دو بچیاں لولی[2] اور سینڈی[3] اُن کی منتظر ہوتی ہیں۔

سائیکل کے علاوہ وہیل کو ورزش کا شوق بھی ہے۔ اسی لیے اُن کی صحت اچھی اور اُن کا جسم توانا ہے۔

وہیل ہفتہ اور اتوار کے دن اپنے بیوی بچوں میں گزارتے ہیں، جاڑوں میں اُن کے ساتھ برف پر پھسلتے ہیں اور گرمیوں میں تیرتے ہیں (وہیل تیرنا اور غوطہ خوری بھی جانتے ہیں) یا باغبانی کرتے ہیں اور نہایت عمدہ گلاب اُگاتے ہیں، ریکارڈ سننے کے علاوہ اُنہیں رقص کا شوق بھی ہے، راتوں کو وہ اکثر سائنسی ناول پڑھتے ہیں۔ ہارورڈ سکوائر کے آس پاس انہیں جب بھی کوئی نیا ناول نظر آتا ہے تو وہ اُسے خرید لیتے ہیں۔

---

[1] BABETTE [2] LOLLY. [3] SANDY.

انہیں ٹائیاں جمع کرنے کا شوق بھی ہے لیکن معمولی ٹائیاں نہیں بلکہ بیتی ٹائیاں جن کے چمک دار ڈیزائن شعلہ فشاں دم دار تاروں، شہابیوں کی یورش، مجموعہ ہائے نجوم راکٹوں، خلائی مسافروں اور سیاروں کی ترجمانی کرتے ہیں، اُن کے پاس ایسی سو سے زیادہ ٹائیاں ہیں جن پر انہیں بجا طور پر فخر ہے بالکل اُسی طرح جیسے کسی پتھر یا ٹکٹ جمع کرنے والے کو ہوتا ہے عجیب بات ہے کہ ہیئتی قسم کی یہ ٹائیاں جمع کرنے کا شوق بہت سے ہیئت دانوں کو ہے۔ چنانچہ جب کبھی ان کی کوئی میٹنگ ہوتی ہے تو اس معاملے میں آپس میں اچھا خاصا مقابلہ ہو جاتا ہے۔ اب تک فریڈ وہپل سے زیادہ کسی کے پاس ایسی ٹائیاں نہیں ہیں۔

ڈاکٹر وہپل کا لڑکپن اور نوجوانی کا زمانہ جنوبی مغربی آئیوا[1] میں ریڈ اوک کے قریب ایک فارم پر بسر ہوا۔ وہ ۵ ر نومبر ۱۹۰۶ء کو وہیں پیدا ہوئے ۱۹۲۲ء میں اُن کا خاندان لونگ بیچ[2] (کیلی فورنیا) میں منتقل ہو گیا جہاں انہوں نے لونگ بیچ اور آکسیڈینٹل کالج[3] میں تعلیم پائی، انہوں نے لاس اینجلیز میں کیلی فورنیا کی یونیورسٹی سے بی لے کی ڈگری حاصل کی تیئیس سال کی عمر میں انہوں نے برکلے میں کیلی فورنیا یونیورسٹی سے پی ایچ ڈی کی ڈگری لی ۱۹۳۲ء میں وہ مشرق کی جانب چلے آئے اور ہارورڈ میں انسٹرکٹر مقرر ہوئے۔ اُس وقت سے وہ کیمبرج کے قریب وجوار ہی میں رہ رہے ہیں ۱۹۵۵ء میں وہ سمتھسونین[4] ایسٹرو فزیکل آبزرویٹری کے ڈائرکٹر ہو گئے۔

---

[1] IOWA [2] LONGBEACH [3] OCCIDENTAL COLLEGE

[4] SMITHSONIAN ASTROPHYSICAL OBSERVATORY.

فریڈ ہوئیل اپنے لڑکپن میں کافی توانا تھے اور انہیں اختراع و ایجاد سے دلچسپی تھی۔ سکول میں ریاضی اور طبیعیات اُن کے پسندیدہ مضامین تھے، جب کیلی فورنیا یونیورسٹی، لاس اینجلیز میں اُن کا دوسرا سال تھا تو انہیں کائنات اور نظامِ شمسی سے دلچسپی پیدا ہو گئی، اس وقت سے ہیئت ان کا خاص موضوع ہے لیکن اس کے ساتھ ساتھ ریاضی بھی کیونکہ دونوں کا آپس میں گہرا تعلق ہے۔ اگرچہ زیادہ تر ہیئت داں اپنے وقت کا بیشتر حصہ دوربینوں اور نقشوں کی مدد سے آسمان کی چھان بین کرنے پر صرف کرتے ہیں لیکن ڈاکٹر ہوئیل کاغذ، پنسل ایک چھوٹی الیکٹرونی مشین اور اپنے تیز ریاضیاتی دماغ کی مدد سے نئے نئے نظریات وضع کرتے رہتے ہیں۔

فریڈ ہوئیل کی جیبوں میں ہر وقت اُلٹے سیدھے کاغذات اور پرانے لفافے بھرے رہتے ہیں جن پر طرح طرح کے نامربوط نکتے لکھے ہوتے ہیں۔ جب اُن کے ذہن میں کوئی نیا خیال آتا ہے۔ وہ اُسے فوراً لکھ لیتے ہیں خواہ وہ کہیں بھی ہوں۔ اگر اُس میں کچھ جان ہوتی ہے تو وہ اپنی میز پر بیٹھ کر اُس پر باقاعدہ کام کرتے ہیں۔

آج کل فریڈ ہوئیل کے ذہن میں دو خیالات ہیں، ایک یہ کہ زمین کے چاروں طرف گھومنے والی رصدگاہیں، جن میں غالباً انسان بھی موجود ہوں، قائم کی جائیں تاکہ ہماری آنکھیں بیرونی خلا میں پہنچ جائیں اور ہم زیادہ دیکھ سکیں۔ اُن کی تجویز دراصل یہ ہے کہ خلائی سٹیشن پر ایک دوربین لگائی جائے تاکہ اُس سے بہتر مشاہدات کیے جائیں اور زمین کی فضا درمیان میں حائل نہ ہونے پائے۔ دوسرے وہ ثابت کرنا چاہتے ہیں کہ چاند پر گرد و غبار کی گہری تہہ نہیں چڑھی ہے جیسا کہ بہت سے دوسرے ہیئت داں کہتے ہیں، ہوئیل کے خیال میں اس کی بہترین ترکیب یہ ہے

کہ چاند پر اتر کر اُس کی کچھ خاک واپس لائی جائے۔

معاشرے میں سائنسداں کے کردار، حقوق اور ذمہ داریوں کے متعلق ڈاکٹر وِپل بڑے راسخ خیالات رکھتے ہیں اور جب کبھی انہیں موقع ملتا ہے وہ اُن کی تلقین کرتے ہیں۔ اگرچہ وہ خود سائنسداں ہیں اور اُن کے حلقۂ احباب میں بھی بہت سے سائنسداں شامل ہیں، تاہم اُن کا خیال ہے کہ بہت سے سائنسداں اپنے وقت کا بیشتر حصہ محض دوسرے سائنسدانوں کی صحبت میں صرف کرتے ہیں، انہیں اس حلقے سے نکل کر باقی دنیا کے ساتھ اختلاط پیدا کرنا چاہیے۔ وِپل یہ بھی چاہتے ہیں کہ سائنس کی مزید اشاعت ہونی چاہیے اور سائنسی معلومات نہایت سادہ روزمرہ زبان میں عوام تک پہنچنی چاہئیں۔ پیچیدہ رپورٹیں عام انسان کے فہم سے بالاتر ہوتی ہیں۔ وہ اس بات کے بڑے حامی ہیں کہ ٹیکس ادا کرنے والے شہریوں کو یہ بتایا جائے کہ سائنس کے لیے بجٹ میں جو رقم مخصوص کی جاتی ہے وہ کس طرح خرچ ہوتی ہے۔

ڈاکٹر وِپل تلقین کے علاوہ بھی بہت کچھ کرتے ہیں۔ وہ اپنے خیالات کو عملی جامہ پہناتے ہیں اور امریکی رسالوں میں سائنسی مضامین لکھتے ہیں ان رسالوں میں سٹرڈے ایوننگ پوسٹ[1] بھی شامل ہے عوام کے لیے انہوں نے ارتھ[2] (زمین) اور "مون اینڈ پلینٹس" (چاند اور سیارے) کتابیں لکھی ہیں، انہیں سائنسی معلومات اور مواد کو سادہ اور دلچسپ زبان میں پیش کرنے کا ملکہ حاصل ہے، ان

---

[1] SATURDAY EVENING POST

[2] EARTH ، MOON AND PLANETS

تمام باتوں کا نتیجہ یہ ہے کہ خلائی دور کے آغاز سے اب تک فریڈ وھپل کا ذکر اخباروں، ٹیلی ویژن اور ریڈیو پر اکثر آتا رہتا ہے۔

سائنس کی اشاعت کے متعلق ان کے ان خیالات کا اُن کے گھر والوں پر بھی بڑا اچھا اثر پڑا ہے، حالانکہ ان کی بیٹیوں نے اپنے باپ سے کوئی خاص سائنسی تربیت حاصل نہیں کی، اس کے باوجود انہوں نے شروع ہی سے اس موضوع میں دلچسپی لینی شروع کر دی تھی۔

۴ اکتوبر ۱۹۵۷ء کو روس نے اپنا پہلا سپوتنک چھوڑا۔ اُس وقت سے پوری دُنیا میں تھوڑا سا ہیجان برپا ہے۔ ڈاکٹر وھپل بھی اس سے متاثر ہیں۔ اُن کی بیوی مسز وھپل پی ایچ ڈی ہیں اور ماہرِ نفسیات ہیں، وہ بھی اپنے شوہر کے ساتھ رصدگاہ میں رہتی ہیں اور جب کبھی کام زیادہ ہوتا ہے تو اُن کا ہاتھ بٹاتی ہیں۔

یہ ذکر دلچسپی سے خالی نہ ہو گا کہ پہلے سپوتنک کی خبر ڈاکٹر وھپل کو سب سے پہلے اُن کی اہلیہ ہی نے دی۔ اُس دن ڈاکٹر وھپل ایک میٹنگ کے سلسلہ میں واشنگٹن ڈی سی گئے ہوئے تھے۔ وہ سفر میں ایک چھوٹا سا ٹرانسسٹر ریڈیو خبریں سننے کے لیے اپنے ساتھ رکھتے ہیں لیکن اُس دن اتفاق سے اُسے استعمال نہ کر سکے کیونکہ وہ ہوائی جہاز سے بوسٹن واپس آ رہے تھے۔ جب وہ جہاز سے اُترے تو مسز وھپل نے انہیں یہ خبر سنائی اور وہیں سے وہ جلدی سے اپنی رصدگاہ پہنچے۔

کچھ عرصہ ہوا ہارورڈ یونیورسٹی کے پروفیسروں کی بیویوں کے ایک بڑے اجتماع سے خطاب کرتے ہوئے مسز وھپل نے اُن پر زور دیا تھا کہ وہ ملک میں ایسی فضا پیدا کریں، جس سے علم کی ترقی ہو۔ اُنہوں نے کہا: ہمیں سائنسدانوں

اور اہل علم کی حمایت کرنی چاہیے، آخر کو وہ ہمارے شوہر ہیں۔"

ڈاکٹر فریڈ لارنس وِھپل عہدِ نو کے ایک سائنس داں کی حیثیت سے تحقیقات کے زبردست حامی ہیں۔ "تحقیقات برائے تحقیقات" اُن کا یہ نظریہ کہ دُم دار تارے تقریباً تمام تر برف پر مشتمل ہوتے ہیں، دُور دُور تک مقبول ہو چکا ہے اس کے باوجود اُنھوں نے دورانِ تحقیق میں بہت کم اپنی دُوربین کا رُخ کسی دُم دار تارے کی طرف کیا ہے۔ اُنھوں نے یہ نظریہ مشاہدات کی بجائے ریاضیات کی مدد سے صحیح ثابت کیا۔

ڈاکٹر فریڈ وِھپل کو توقع ہے کہ مصنوعی سیارچوں کی مدد سے مستقبل میں ہمیں بہت سی مفید معلومات حاصل ہوں گی اور جب خلائی رصدگاہ قائم ہو جائے گی تو انسان گرد و غبار سے بالا ہو جائے گا جو اکثر مشاہدات کی راہ میں خلل پیدا کرتا رہتا ہے۔ خلائی رصدگاہ سے اجرامِ فلکی کو بڑی اچھی طرح دیکھا جا سکے گا۔ اب ہمارے پاس ایسے ذرائع نہیں ہیں جن کی مدد سے ہم مریخ، زہرہ، زحل اور دوسرے سیاروں کو واضح طور پر دیکھ سکیں۔ ڈاکٹر وِھپل کا خیال ہے کہ ہمارا یہ نظریہ کہ مریخ اور زہرہ پر حیات نہیں ہے، ابھی تک نامکمل ہے۔ خلائی رصدگاہ بہت سے پیچیدہ معموں کو حل کرنے کے علاوہ بعض مسلّمہ نظریات کو منقلب کر سکتی ہے۔

ممکن ہے بعض لوگوں کو ڈاکٹر وِھپل کی خلائی رصدگاہوں کی تجاویز اس قدر بعید از قیاس معلوم ہوں لیکن جیسا کہ ان کے دوست اور معاونین کہتے ہیں "فریڈ وِھپل کو معمولی آدمی نہ سمجھو۔ جب وہ کسی منصوبے پر نظر جماتے ہیں تو اُس کی عملی شکل سامنے آنے لگتی ہے۔"

چوتھا باب

عناصر کا دریافت کنندہ ـــــ ڈاکٹر گلن سی برگ

دوسری جنگِ عظیم میں امریکا کے مین ہٹن[1] پراجیکٹ کو بڑی اہمیت حاصل تھی، اسی لیے اُسے بڑی سختی سے صیغۂ راز میں رکھا گیا۔ شکاگو یونیورسٹی میں پہلی ایٹمی پائل[2]

---

[1] MANHATTAN PROJECT

[2] ایٹمی پائل (ATOMIC PILE) یا ری ایکٹر وہ مشین ہوتی ہے جس میں جوہری توانائی پیدا کی جاتی ہے۔ اب اُس کی کئی قسمیں تیار ہو چکی ہیں لیکن اس کی سادہ ترین شکل وہ ہے جو کنکریٹ کی ایک مضبوط چار دیواری پر مشتمل ہوتی ہے، اُس میں ایٹمی ایندھن رکھا جاتا ہے، اُس کے ایٹموں پر الیکٹرونوں کی بارش کی جاتی ہے، جب ایٹم ٹوٹتے ہیں تو ان سے جوہری توانائی خارج ہوتی ہے۔ الیکٹرونوں کو قابو میں رکھنے کے لیے چند ایسے عناصر استعمال کیے جاتے ہیں جو انہیں جذب کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں اضافی الیکٹرون جذب ہو جاتے ہیں تو پائل کی رفتار سست پڑ جاتی ہے۔ پھر حسبِ ضرورت یہ رفتار بڑھائی بھی جا سکتی ہے۔ ایٹمی پائل میں ریڈیائی آئسوٹوپ بنانے کا انتظام بھی ہوتا ہے، یعنی وہ معمولی دھاتوں میں تابکاری پیدا

(بقیہ حاشیہ صفحہ نمبر ۴۷ پر)

اسی منصوبے کے تحت مکمل ہوئی تھی، اس کے مختصر عرصہ بعد ہی ایک ایسے کیمیائی نسخے کی ضرورت پڑی جس کے ذریعے پلوٹونیم کو علیحدہ تیار کیا جا سکے۔ چنانچہ برکلے (کیلی فورنیا) میں ایک سائنسداں کو نوٹس کیا گیا جسے چوٹی کا کیمیا داں تسلیم کیا جاتا تھا۔ یہ دراز قامت، دبلا پتلا سائنسداں تیس سال کی عمر ہی میں بڑا نام پیدا کر چکا تھا۔ وہ اپریل ۱۹۴۲ء میں یہ کام انجام دینے کے لیے شکاگو پہنچا۔

بہت سے سائنسداں کہہ چکے تھے کہ یہ کام پانچ سال سے کم عرصے میں پورا نہیں ہو سکتا تھا۔ اُن کی دلیل یہ تھی کہ اس نئے عنصر کی پیچیدہ ساخت سمجھنے ہی میں دو سال لگ جائیں گے۔ سب سے زیادہ دشواری یہ تھی کہ پلوٹونیم کی جو مقدار تحقیقات کے لیے دی گئی تھی، وہ ایک گرام کے دس لاکھویں حصے کے قریب تھی۔ ان مشکلات کے باوجود کیلی فورنیا کے اس جواں سال سائنسداں نے ایک سال سے بھی کم عرصے میں نہ صرف مطلوبہ طریقہ ڈھونڈ نکالا بلکہ اس پر عمل بھی شروع کر دیا۔ تین سال کے عرصے میں پلوٹونیم سے ایٹم بم بنائے جانے لگے جن میں وہ ایٹم بم بھی شامل تھا جس نے جاپان کے شہر ناگاساکی کو مسمار کر کے جنگ کو یکایک ختم کر دیا۔

یہ کیمیا داں — ڈاکٹر گلین تھیوڈور سی برگ[1] — اپنی شہرت پر پورا اترا۔ شکاگو کے ایٹم بم پراجیکٹ میں آنے سے قبل وہ ریڈیائی کیمیا[2] اور تابکار ہم جاؤں[3]

(صفحہ نمبر ۴۸ کا بقیہ حاشیہ) کر رہا ہے۔ یہ آئسوٹوپ اب طب، جراحی، صنعت و حرفت، زراعت اور دوسرے بہت سے کاموں میں استعمال کیے جا رہے ہیں۔

[1] DR. GLENN THEODORE SEABORG
[2] RADIOCHEMISTRY
[3] RADIOACTIVE ISOTOPES

پر تحقیقات کر کے بڑی شہرت حاصل کر چکے تھے۔ جب وہ شکاگو آئے تو اپنے ساتھ اپنے رفیقوں کی ایک جماعت بھی لے آئے جو ان کے ساتھ کیلی فورنیا یونیورسٹی میں نواتی کیمیا[1] کے موضوع پر کام کر چکی تھی۔ ان لوگوں نے ایک عظیم پلوٹونیم ٹیم کی تشکیل کی جس میں بعد میں اتنی توسیع ہوئی کہ سو سے زیادہ سائنسداں سی برگ کی نگرانی میں کام کرنے لگے۔

پلوٹونیم کے اس منصوبے کی کامیابی کا دار و مدار بہت کچھ ڈاکٹر سی برگ کی ہدایت کاری اور تخیل پر ہے، چونکہ تحقیقات کے لیے پلوٹونیم کی بہت تھوڑی مقدار میسر تھی اس لیے اُنھوں نے مع اپنے ساتھیوں کے ایک ایسا طریقہ دریافت کیا جس سے مادے کی نہایت مختصر مقدار کا بھی کیمیائی تجزیہ کیا جا سکتا تھا۔ یہ طریقہ بالکل نیا اور نہایت جرأت مندانہ تھا اور سی برگ نے اُس سے کام لیا۔

گلن سی برگ سائنسداں ہونے کے علاوہ منتظم اور سربراہ بھی ہیں، وہ سائنسدانوں کے ساتھ رہنے میں وہی آرام محسوس کرتے ہیں جو سائنس نہ جاننے والوں کے ساتھ پاتے ہیں، وہ اکثر سرکاری کارندوں کے مشیر کی حیثیت سے کام کرتے ہیں، جنگ سے اب تک وہ چوٹی کی درجنوں کمیٹیوں اور کمیشنوں میں یہ فرض انجام دے چکے ہیں، ان کا مقصد جوہری توانائی کا عملی اطلاق تھا۔

جب وہ ۱۹۴۶ء میں ایٹم بم کے اس کام سے فارغ ہو کر شکاگو سے کیلی فورنیا واپس ہوئے تو انھیں وہاں کی ریڈی ایشن لیباریٹری[2] میں کیمیائی تحقیقات کا ڈائریکٹر

---

[1] NUCLEAR CHEMISTRY

[2] RADIATION LABORATORY

مقرر کیا گیا۔ ۱۹۵۱ء میں انہیں ڈاکٹر ای۔ ایم میکملن کے ساتھ کیمیا کا نوبل پرائز ملا۔

۱۹۵۸ء میں جب کہ ان کی عمر چھیالیس ۴۶ سال تھی، انہیں برکلے میں کیلی فورنیا یونیورسٹی کا چانسلر بنا دیا گیا۔

آج ایٹمی کیمیا، عناصر کی بناوٹ اور نواتی رد عمل کے موضوعات پر ڈاکٹر گلن سی برگ سے بڑا محقق غالباً کوئی اور نہیں۔ اگر آپ کبھی اُن سے یونہی پوچھ بیٹھیں کہ وہ کیا کرتے ہیں تو وہ حسب عادت یہ مختصر اور سادہ جواب آپ کو دیں گے "کچھ نہیں میں نئے عناصر دریافت کرنے کی کوشش کرتا رہتا ہوں۔"

ڈاکٹر گلن سی برگ کو ہمیشہ اپنے کام میں بڑی محنت کرنی پڑتی ہے۔ ان کے آبا و اجداد سویڈن سے تعلق رکھتے تھے۔ وہ مشی گن کے انتہائی شمال میں اشپننگ نامی ایک قصبے میں پیدا ہوئے جہاں بہت سی کانیں ہیں۔ اُن کی والدہ سترہ سال کی عمر میں سویڈن سے وہاں آئی تھیں، اُن کے والد اسی قصبے کے ساکن تھے لیکن ان کے آبا و اجداد بھی سویڈن ہی سے آئے تھے۔ جب سی برگ دس سال کے تھے تو اُن کا گھرانا ہجرت کر کے کیلی فورنیا آگیا اور لاس اینجلیز کے قریب ساؤتھ گیٹ کی مختصر آبادی میں رہنے لگا ان کے والدین اب بھی وہیں رہتے ہیں۔

سی برگ بچپن ہی سے ہوشیار اور آزادی پسند تھے۔ ابھی ان کا لڑکپن ہی تھا کہ وہ اپنا جیب خرچ اخبار فروشی اور آس پاس کے لان صاف کر کے کمانے لگے خوش قسمتی سے انہیں ڈیوڈ سٹار جورڈن ہائی اسکول میں ڈوائٹ لوگن جیسا ایک ایسا اچھا استاد ملا جس نے اُن میں سائنس کا شوق پیدا کر دیا۔ یہ وہاں کیمیا پڑھاتے تھے۔ خورد سال سی برگ نے اُسی وقت طے کر لیا کہ وہ بھی بڑا ہو کر کیمیا دان

بنے گا۔

۱۹۲۵ء میں جب انھوں نے سکول کی تعلیم ختم کی تو قرائن سے یہ ظاہر نہیں ہوتا تھا کہ وہ کالج میں بہت اچھے طالب علم ثابت ہوں گے۔ انھوں نے گرمیوں میں ایک بڑے گودام میں سامان لے جانے کا کام شروع کر دیا لیکن تین ہفتے بعد انہیں فائرسٹون ٹائر اینڈ ربر کمپنی کے ایک قریبی پلانٹ میں لیبارٹری اسسٹنٹ کی جگہ مل گئی۔ رات کے وقت وہ وہاں کام کرتے تھے۔ کچھ رقم پس انداز کرنے کے بعد انھوں نے موسم خزاں میں لاس اینجلیز کی کیلی فورنیا یونیورسٹی میں داخلہ لے لیا۔ سی برگ کو پورا احساس تھا کہ اُسے اچھا طالب علم بننے کے لیے سخت محنت کرنی پڑے گی۔ ۱۹۳۰ء کا موسم گرما انھوں نے سان جوکین وادی میں خوبانیاں چنتے گزارا اور لاس اینجلیز سے شائع ہونے والے ہیرالڈ کے پریس روم میں ملازمت کی۔

جب وہ اپنی تعلیم کے دوسرے سال میں تھے اور انہیں کیمیا سے زیادہ لگاؤ پیدا ہو گیا تھا تو انہیں یونیورسٹی کی کیمیائی تجربہ گاہ میں ایک جگہ مل گئی۔ اب اُن کا کام نمونے تیار کرنا، امتحان کے پرچے درست کرنا اور تھوڑا سا پڑھانا لکھانا تھا۔ یونیورسٹی کے آخری سال میں انہیں نواتی طبیعیات اور کیمیا سے شغف ہو گیا اور انھوں نے ان پر محنت کرنی شروع کر دی۔

۱۹۳۴ء میں لاس اینجلیز یونیورسٹی سے گریجویشن کرنے کے بعد گلین ٹی سی برگ، برکلے کی کیلی فورنیا یونیورسٹی میں داخل ہو گئے اور وہاں سے پی ایچ ڈی کی ڈگری

ملے NUCLEAR PHYSICS

حاصل کی، دو سال تک وہ ڈاکٹر گلبرٹ لیوس مرحوم کے لیبارٹری اسسٹنٹ رہے
جو اس وقت کالج آف کیمسٹری کے ڈین تھے، ان دونوں نے ساتھ ساتھ کام کیا اور
مشترکہ طور پر کئی سائنسی مقالے شائع کیے۔ اس اشتراک سے سی برگ کو بہت
فائدہ ہوا۔ ۱۹۳۹ء میں وہ یونیورسٹی میں انسٹرکٹر ہو گئے اور دو سال کے بعد
انہیں نائب پروفیسر کے عہدے پر ترقی دے دی گئی یہی وہ زمانہ تھا جب
سی برگ اور ان کے معاونین نے ۔۔ وہی لوگ جو بعد میں سی برگ کے پلوٹونیم منصوبے
کے سلسلے میں شکاگو گئے، کئی نئے ہم جا دریافت کیے اور آخر ۱۹۴۰ء میں انہوں نے
عنصر ۹۴ یعنی پلوٹونیم دریافت کیا۔ جب یہ معلوم ہوا کہ پلوٹونیم کا ایک ہم جا قابلِ انشقاق[1]
ہے تو اس کی اہمیت میں اور اضافہ ہو گیا، اس کا مطلب یہ تھا کہ اسے جوہری
توانائی کے حصول کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے، بشرطیکہ اسے کافی مقدار
میں حاصل کیا جا سکے، اور ری ایکٹر کے اندر یورینیم اور دوسری انشقاق پذیر
چیزوں سے جدا کیا جا سکے۔ گلن سی برگ کی اس دریافت ہی کی وجہ سے امریکی
حکومت نے انہیں کیلی فورنیا یونیورسٹی سے مستعار لے کر ۱۹۴۲ء میں یونیورسٹی
آف شکاگو میٹالرجیکل لیبارٹری[2] کے مین ہٹن پراجیکٹ پر مامور کیا۔ وہاں کے
دوران قیام میں انہوں نے اپنے ساتھیوں کی مدد سے دو اور عناصر دریافت
کیے امریکیم[3] (۹۵) اور کیوریم[4] (۹۶)

---

۱ FISSIONABLE

۲ JNIVERSIY OF CHICAGO METALLURGICAL LABORATORY

۳ AMERICUM   ۴ CURIUM

جنگ سے اب تک سی برگ اور ان کے ریڈی ایشن لیباریٹری والے رفقا نے برکیلیم[1] (۹۷)، کیلی فورنیم[2] (۹۸)، آئن شٹائنیم[3] (۹۹)، فرمیم[4] (۱۰۰)، مینڈلیویم[5] (۱۰۱) اور عنصر ۱۰۲ کا ایک ہم جا دریافت کیے ہیں۔ ساختہ ترکیبی عنصر ۱۰۳ کی تلاش جاری رہی۔ سائنس کی روایات کے تحت سی برگ اور ان کے ساتھیوں نے ان نئے عناصر کے نام خود کے اور آئن شٹائن، انریکو فرمی، دمیتری مینڈلیف جیسے نامور سائنسدانوں کو مزید اعزاز بخشا۔ مینڈلیف وہ روسی کیمیادان تھا جس نے ۱۸۶۹ء میں سب سے پہلے نامعلوم عناصر کے کیمیائی خواص کے متعلق پیش گوئی کرنے کے لیے کیمیائی جدول استعمال کی۔

نئے عناصر معلوم کرنے کے لیے سی برگ اور ان کے ساتھی ایک عظیم جوہر شکن سائیکلوٹرون[6] استعمال کرتے ہیں۔ وہ اس کی مدد سے کسی جانے پہچانے عنصر پر الفا شعاعوں[7] کی بارش کرتے ہیں تاکہ اس کے جوہر دوسرے جوہروں میں تبدیل ہو جائیں۔

---

[1] BERKELIUM

[2] CALIFORNIUM

[3] EINSTEINIUM

[4] FERMIUM

[5] MENDELEVIUM

[6] CYCLOTRON

[7] ALPHA RAYS

انھوں نے عنصر ۱۰۱ دریافت کیا اور اس کے سترہ ایٹم پیدا کیے۔ یہ ایٹم بجا طور پر مادے کے وہ نادر ذرات تھے جو کرۂ ارض پر تقریباً پانچ ارب سال سے موجود نہیں اکثر سائنسدانوں کو یقین ہے کہ یورینیم سے زیادہ وزن کے تمام عناصر جو اب تک معلوم ہیں، وہ اس وقت بھی موجود تھے۔ جب زمین عالمِ وجود میں آئی تاہم عنصر ۱۰۱ سے زیادہ تابکار ایٹم آفرینش کے جلد ہی بعد زوال پذیر ہو کر ہلکے ایٹموں میں تبدیل ہو گئے مثلاً عنصر ۱۰۱ کا نصف عرصۂ حیات[1] آدھ گھنٹے سے کئی گھنٹوں تک ہے نصف حیات سے وہ عرصہ مراد ہے جس میں کسی مادے کی نصف مقدار کسی دوسرے عنصر میں تبدیل ہو جائے، پس عنصر ۱۰۱ کے وہ سترہ ایٹم جو انھوں نے مع اپنے ساتھیوں کے پیدا کیے۔ مدتوں پہلے زوال پذیر ہو گئے لہٰذا یہ عنصر پھر نایاب ہو گیا ہے۔

سی برگ کا زیادہ تر تجرباتی کام بہت سے بھاری عناصر کے اس نصف عرصۂ حیات ہی سے تعلق رکھتا ہے لیکن اس کام میں بڑی تعجیل کی ضرورت ہے۔ قبل اس کے کہ مادے کے ننھے ناقابلِ دید ذرات زوال پذیر ہو جائیں یا دوسرے ہلکے یا بھاری عناصر میں تبدیل ہوں متعلقہ تجربات ختم ہو جانے چاہئیں اور ان ایٹموں کو پہچان لینا ضروری ہے۔

جب گلن سی برگ اپنی گذشتہ مصروف زندگی پر نظر ڈالتے ہیں تو انھیں سنہ ۱۹۴۲ء علیحدہ دکھائی دیتا ہے۔ اسی سال وہ جوہری توانائی اور ایٹم بم کی تیاری

---

[1] HALF-LIFE

کے سلسلے میں تنگاگو گئے تھے اور اسی سال اُن کی نگاہِ انتخاب کیلی فورنیا یونیورسٹی کی ریڈی ایشن لیبارٹری کے ڈائریکٹر پروفیسر ارنسٹ او۔ لارنس مرحوم کی نوجوان سیکریٹری پر پڑی جس کا نام ہیلن ایل گرگس[1] تھا۔ جون ۱۹۴۲ء میں بالچو، نواڈا میں دونوں کی شادی ہو گئی، جب کہ سی برگ تنگاگو سے برکلے واپس جا رہے تھے۔

آج کل سی برگ مع اپنی بیوی کے برکلے احاطے سے تقریباً بارہ میل دور لفیٹ (کیلی فورنیا) میں رہتے ہیں، اُن کا سرخ رنگ کا گھر بہت خوبصورت اور بہت کچھ ان کا اپنا بنایا ہوا ہے، انہیں اُس پر بجا طور پر فخر ہے۔ اُن کے پانچ بچے ہیں۔ پیٹر، لینی، ڈیوڈ، سٹیفن اور ریمان ایرک۔ اگر مطلع صاف ہو اور چھٹی بھی ہو تو پورا گھر کچھ وارڈ سے کے تالاب میں نہاتا نظر آتا ہے۔

گلن سی برگ کو تیرنے اور گالف کھیلنے کا شوق ہے، گالف میں وہ اچھے خاصے ہیں ۱۹۵۳ء میں کیلی فورنیا کے گالف ٹورنامنٹ میں وہی کامیاب رہے تھے، اس موقع پر انہوں نے جو انعام جیتا وہ انہیں بہت عزیز ہے اور اُسے انھوں نے اپنے دفتر میں خاص طور پر سجا کر رکھا ہوا ہے۔ کچھ عرصہ ہوا جب ڈاکٹر سی برگ نے ٹیلی ویژن کے ایک قومی پروگرام میں حصہ لیا تو پس منظر میں کیمیائی جدول کے علاوہ یہ ٹرافی بھی نظر آ رہی تھی!

گلن سی برگ کو فٹ بال کا میچ دیکھنے میں بہت لطف آتا ہے۔ کچھ عرصے تک یونیورسٹی میں وہ اپنے شعبے کی طرف سے کھلاڑیوں کے نمائندے بھی رہے ہیں۔

---

[1] HELEN L. GRIGGS

گلن سی برگ، کا قد چھ فٹ سے زیادہ اور جسم صحت مند ہے، وہ کیمیا داں کی بجائے فٹ بال کے کھلاڑی معلوم ہوتے ہیں۔ وہ طبعاً گرم جوش اور قابلِ محبت شخص ہیں۔ اُن کی طبیعت میں مزاح کافی ہے اور اُن کو جاننے والے انہیں پسند کرتے ہیں وہ بہت زیادہ مطالعہ کرتے ہیں سوانح عمریاں انہیں زیادہ مرغوب ہیں، اس کے علاوہ وہ سیاسیات سے بھی باخبر رہتے ہیں۔

انہیں دوسروں کے ساتھ رہنے اور کام کرنے سے خوشی ہوتی ہے، ایک بات اُن کی سمجھ میں نہیں آتی اور وہ یہ کہ بعض لوگ آخر یہ کیوں خیال کرتے ہیں کہ سائنسداں ایک عجیب پُراسرار اور سست مخلوق ہوتے ہیں۔ ان کا خیال ہے کہ کامیاب سائنس والوں کو کامیاب تاجروں یا لتان ہبتیہ وروں کی طرح وہی اعزاز و تحسین ملنی چاہیے جس کے وہ مستحق ہیں۔

اس کا مطلب یہ نہیں ہے کہ گلن سی برگ کی خدمات کا سائنسی حلقوں کے اندر یا باہر اعتراف نہیں کیا گیا ــ درجنوں اعزازات کے علاوہ جن میں نوبل پرائز بھی شامل ہے، انہیں ۱۹۴۷ء میں شکاگو جونیر ایسوسی ایشن آف کامرس کی طرف سے ایک ممتاز انعام اور دو سال بعد یو۔ایس جونیر چیمبر آف کامرس کی طرف سے ایک خطاب مل چکا ہے۔

یہاں یہ ذکر دلچسپی سے خالی نہ ہوگا کہ جب سی برگ پلوٹونیم کی دریافت اور اس کی تیاری پر کام کر رہے تھے تو اُن کی عمر تیس سال کے لگ بھگ تھی۔ وہ کوئی "سفید داڑھی" والے انسان نہ جب تھے اور نہ اب ہیں۔

اگرچہ وہ خود مشکل سے اس کا اعتراف کریں گے، تاہم یہ حقیقت ہے کہ ذاتی

کیمیا کے موضوع پر تحقیقات کے کام کو جتنی وسعت اُنھوں نے دی ہے اتنی کسی دوسرے فرد واحد نے نہیں دی، موجودہ ایٹمی دور میں اس امریکی کو ایک ہادی کی حیثیت حاصل ہے۔ ڈاکٹر گلن سی برگ کے نزدیک آج کی سائنس دنیا کا جدید ترین اور سب سے بڑا افق ہے اور انہیں اس کی سیاحت میں لطف آتا ہے۔

سی برگ کے پڑوسی، اور یونیورسٹی میں اُن کے رفیق کار ڈاکٹر آئی۔ پرل مین نے حال ہی میں ان کے متعلق کہا تھا:

"ڈاکٹر سی برگ میں سائنس کا جو جذبہ اور تڑپ موجود ہے وہ اُن کی سائنسی دلچسپیوں پر بھاری ہے، اُن کو یقین واثق ہے کہ موجودہ دنیا میں کوئی بھی پالیسی وضع کرنے والا شخص اُس وقت تک اپنے فرائض کو اچھی طرح انجام نہیں دے سکتا، جب تک وہ سائنس کے طریقوں، اُس کی وسعت اور اس کے دوررس نتائج کو سمجھنے کی صلاحیت نہ رکھتا ہو، ڈاکٹر سی برگ کا خیال ہے کہ امریکی سکولوں میں جہاں "آزادی" سے تعلیم دی جاتی ہے، سائنس اور ریاضیات کو بری طرح نظر انداز کیا جاتا ہے۔

"سی برگ، سائنس میں دلچسپی رکھنے والے کسی بھی بچّے کے سوال کو کبھی نظر انداز نہیں کرتے خواہ وہ کتنا بھی سادہ اور معمولی ہو، اُن کی فائلوں میں ایسے تعریف آمیز خطوط بھرے ہوئے ہیں جو بچّوں نے انہیں لکھے، زیادہ عرصہ نہیں ہوا کہ انھوں نے اپنے آٹھ سالہ بیٹے کی تیسری جماعت سے ایٹم پر بات چیت کی تھی۔ بعد میں اُن کے بقول اُن سے "بے شمار" سوالات پوچھے گئے، میں بڑی مشکل سے کمرے سے باہر نکل سکا، واپس آنے سے قبل میں نے بچّوں سے کہا کہ تم میں سے

جو سائنسداں بننا چاہتے ہیں وہ ہاتھ اُٹھائیں، پیچھے بیٹھی ہوئی دو شرمیلی بچیوں کے سوا سب نے اپنے ہاتھ بلند کر دیے، اس میں کوئی شک نہیں کہ آگے چل کر مستقبل کے ان سائنسدانوں کی تعداد کچھ کم ہو جائے گی۔

روسی برگ ہمیشہ سادگی پسند رہے ہیں۔ جس زمانے میں وہ تجربہ گاہ میں کام کرتے تھے، وہ اپنا دوپہر کا کھانا ہمیشہ گھر سے اپنے ساتھ لے جاتے تھے کیوں کہ انہیں اپنے دفتر میں اپنے رفقا کے ساتھ کھانا کھانے میں بڑا لطف آتا ہے، جب سے وہ چانسلر ہوئے ہیں، اُس وقت سے بھی اُن کے اس معمول میں کوئی خاص فرق نہیں آیا، اگر آپ دوپہر کے وقت ان کے کمرے میں جائیں تو بہت ممکن ہے کہ وہ میز کی دراز کھول کر ایک کاغذ نکال لیں جس میں اُن کی خانہ ساز سینڈوچ لپٹی ہوں گی۔

پانچواں باب

ذہین لڑکا جو سائنس داں بنا

ڈاکٹر جولین سیمور شونجر[1] بہت سے سائنس والوں کے بقول "آئن شٹائن کا وارث" ہے۔

جولین شونجر لڑکپن ہی سے بے حد ذہین تھا۔ آج اُس کا شمار دنیا کے بہترین نظری ماہرین طبیعیات میں ہوتا ہے، وہ ہارورڈ یونیورسٹی کے چوٹی کے اساتذہ میں شامل ہے۔

نیویارک، کی سڑکوں کا پروردہ، شونجر ۱۹۱۸ء میں مین ہٹن میں پیدا ہوا، اس نے اس پاس کے پبلک سکولوں میں ابتدائی تعلیم حاصل کی اور بیچ میں تین جماعتیں چھوڑ بھی دیں۔ چودہ سال کی عمر میں نیویارک سٹی کالج میں داخل ہوا۔ دو سال بعد وہ کولمبیا یونیورسٹی میں منتقل ہو گیا، جہاں اُس نے سترہ سال کی عمر میں اے بی کی ڈگری حاصل کی، جب وہ سائنس میں پی ایچ ڈی کر رہا تھا تو اُسے ایک فیلوشپ مل گئی اور اُس نے وسکونسن اور پرڈیو کی یونیورسٹیوں میں کچھ وقت گزارا ۱۹۳۹ء میں جب کہ اس کی عمر صرف اکیس سال کی تھی: کولمبیا یونیورسٹی نے اُسے

---

[1] DR. JULIAN SEYMOUR SCHWINGER

پی ایچ۔ ڈی کی ڈگری عطا کی۔

پی ایچ۔ ڈی کے بعد شوینجر کو نیشنل کونسل کی ایک فیلوشپ مل گئی اور انہیں یہ موقع میسر آیا کہ وہ کیلی فورنیا میں ڈاکٹر جے رابرٹ[۱] اوپن ہیمر کے ساتھ کام کریں موصوف نے زمانۂ جنگ میں ایٹم بم پر تحقیقات کی تھیں۔ اس سے قبل وہ سٹینفورڈ یونیورسٹی میں تھے۔

۱۹۴۵ء میں شوینجر ہارورڈ یونیورسٹی میں نائب پروفیسر ہو گئے اور دو سال بعد انہیں پورا پروفیسر بنا دیا گیا۔ اس وقت ان کی عمر ٹھیک ۲۹ سال تھی۔ ہارورڈ میں اتنی تھوڑی سی عمر میں یہ اعزاز کسی دوسرے شخص کو نہیں ملا تھا۔ پرنسٹن (نیو جرسی) کے انسٹی ٹیوٹ فار ایڈوانسڈ سٹڈی[۲] میں ڈاکٹر آئن شٹائن کے ایک ساتھی پروفیسر کرٹ گوڈل تھے۔ ان کے ساتھ صرف ۳۲ سال کی عمر میں شوینجر کو ۱۹۵۱ء میں پہلا البرٹ آئن شٹائن ایوارڈ ملا جو امریکا کا بہت بڑا انعام سمجھا جاتا ہے۔

ان لمبی چوڑی ڈگریوں اور اعلیٰ انعامات کے پیچھے ایک ایسے انسان کی سرگزشت چھپی ہوئی ہے جس کی ساری زندگی ماسوا ابتدائی برسوں کے سائنس کے لیے رہی، ان کی عمر کا کوئی مخصوص وقت یا سال ایسا نہیں ہے جس کے متعلق یہ کہا جا سکے کہ اس وقت جولین شوینجر نے یہ طے کیا تھا کہ وہ سائنسدان بنے گا گویا انہیں اپنے ماہر طبیعیات ہونے کا شروع ہی سے یقین تھا۔

اگرچہ ان کی زندگی پر ایک حد تک ان کے اساتذہ نے بھی اثر ڈالا جن

---

[۱] DR-J-ROBERT OPPENHEIMER

[۲] INSTITUTE FOR ADVANCED STUDY

ہیں کولمبیا کے نوبل پرائز یافتہ پروفیسر آئی۔ آئی۔ ربی خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔
تاہم ایسا معلوم ہوتا ہے کہ جولین شونگر پیدائشی سائنسداں بننے کے لیے موزوں تھے۔
جب وہ چھوٹے تھے تو ان کے گھر والوں نے ان کی کوئی خاص رہنمائی نہیں
کی۔ ان کے والد ملبوسات اور دوسری چیزیں بناتے تھے اور انہیں سائنس سے
کوئی خاص نسبت نہیں تھی، ان کے بڑے بھائی کو قانون سے لگاؤ تھا۔ اس کے
باوجود چودہ سال کی عمر میں ہی شونگر نے رسالہ فزیکل ریویو میں برطانوی سائنسداں
ڈاکٹر پی۔ اے۔ ایم ڈیراک کے مضامین پڑھنے شروع کر دیے تھے، ڈیراک کے
ایٹمی طبیعیات سے متعلق ابتدائی نظریات حرف آخر کا درجہ رکھتے تھے، انہیں
سمجھنے کے لیے آئن سٹائن کے نظریۂ اضافیت کے علاوہ کوانٹم میکانیات[1] اور اعلیٰ
ریاضیات کی واقفیت ضروری تھی، سترہ سال کی عمر میں شونگر نے کوانٹم میکانیات
پر خود ایک مضمون فزیکل ریویو میں چھپوایا۔

بعد کے سالوں میں پروفیسر شونگر ڈاکٹر ڈیراک کے نظریات کے حامی
رہے ہیں ۱۹۴۷ء میں کولمبیا یونیورسٹی کے ایک سائنسداں نے اپنے تجربات کی روشنی
میں ڈیراک کے نظریات میں کچھ نقص نکالا تو شونگر نے ڈیراک کا دفاع کیا۔ انھوں نے
کولمبیا یونیورسٹی میں امریکن فزیکل سوسائٹی کی ایک میٹنگ میں لیکچر دیتے ہوئے
ان اسباب کی طرف اشارہ کیا جو اس ظاہری غلطی کا باعث تھے اور ثابت
کیا کہ ڈیراک کا نظریہ اب بھی درست ہے۔

---

[1] QUANTUM MECHANICS

فزیکل سوسائٹی کے پندرہ سو اراکین اس سالانہ اجتماع میں شریک ہوئے اور جب یہ اعلان کیا گیا کہ اب شوئنجر ڈراک کے نظریات پر تقریر کریں گے تو اُس چھوٹے سے ہال میں اس قدر آدمی گھس آئے کہ سینکڑوں سائنسدانوں کو یہ تقریر سننے کا موقع نہ مل سکا۔ نتیجہ یہ ہوا کہ شوئنجر کو وہی لیکچر کولمبیا یونیورسٹی کے وسیع جمنازیم میں دہرانا پڑا تاکہ جو لوگ پہلے محروم رہ گئے تھے وہ یہ لیکچر سن لیں۔

شوئنجر نے بڑے پیچیدہ ریاضیاتی فارمولے استعمال کیے، بہت سے لوگ سوچتے ہی رہ گئے لیکن جنہوں نے اس لیکچر کو سمجھا وہ اس بات پر متفق تھے کہ شوئنجر نے نہ صرف ڈراک کے نظریات کی واضح تشریح پیش کی، بلکہ یہ بھی بتایا کہ اُن سے ایٹم کے ذاتی معمّوں کو حل کرنے میں کیا مدد لی جا سکتی ہے۔ نیویارک ٹائمز نے اس لیکچر پر تبصرہ کرتے ہوئے لکھا کہ شوئنجر نے "ماہرینِ طبیعیات کو ایٹم کے ذرات کی سیر کرانے کے لیے ایک نئی نظم نما ایجاد کی ہے۔"

اُس وقت شوئنجر پورے تیس سال کے بھی نہیں ہوئے تھے۔

جولین شوئنجر نظری طبیعیات کے ماہر ہیں، انہیں آئن سٹائن کی طرح طبیعیات سے گہری دلچسپی ہے اور وہ اس کی گہرائیوں میں اُترنا چاہتے ہیں، بعض لوگوں کا خیال ہے کہ آج اس میدان میں ان کا کوئی ثانی نہیں اور کچھ قدامت پسند یہ سمجھتے ہیں کہ وہ اُن چند سربرآوردہ سائنسدانوں میں سے ایک ہیں جو نظری طبیعیات کے ماہر ہیں۔

دوسری جنگِ عظیم میں شوئنجر کی یہ قابلیت، اُن ہتھیاروں کی تعمیر میں صرف ہوئی جو امریکہ نے اپنے دفاع اور دشمن پر حملہ کرنے کے لیے استعمال کیے۔ انہوں نے

کچھ عرصے تک ایٹم بم کے منصوبے پر کام کیا اور پھر ایم آئی ٹی کی ریڈی ایشن لیبارٹری میں منتقل ہو گئے جہاں انھوں نے ریڈیائی لہروں اور ریڈار سے متعلق بعض مسئلے حل کیے۔

اگرچہ وہ خود نظری طبیعیات کے ماہر ہیں تاہم انہیں تجربہ گاہ میں بھی لطف محسوس ہوتا ہے بشرطیکہ کوئی دوسرا شخص مطلوبہ ساز و سامان ترتیب دے دے اور اس پر کام کرے۔ جنگ کے فوراً بعد درجنوں سائنسدانوں نے جوہر شکن مشینیں تیار کرنی شروع کر دیں۔ اسی زمانے میں شوینگر نے بھی ایسی ہی ایک مشین کا خاکہ تیار کیا۔ اس مشین کا نام "دی شونگٹرون"[1] پڑ گیا۔ نظری اعتبار سے وہ غالباً لاثانی مشین تھی لیکن اُس کا مقناطیس اس قدر پیچیدہ تھا کہ وہ کبھی تیار نہیں ہو سکی۔

ڈاکٹر شوینگر کبھی یہ احساس نہیں ہونے دیتے کہ وہ بڑے محنتی ہیں۔ بعض لوگ تو انھیں کاہل سمجھتے ہیں لیکن وہ دن کی نسبت رات کو زیادہ کام کرتے ہیں جس کی وجہ اُن کے بقول یہ ہے کہ "اُس وقت وہ تنہا ہوتے ہیں"۔ اکثر ایسا بھی ہوتا ہے کہ وہ لگاتار بارہ چودہ گھنٹے تک سوتے ہی رہتے ہیں۔

حقیقت یہ ہے کہ شوینگر کو کبھی بھی بہت زیادہ محنت نہیں کرنی پڑی کیونکہ اُن کے دماغ میں جلد سمجھ لینے اور پھر اُس چیز کو یاد رکھنے کی صلاحیت موجود ہے جب وہ کولمبیا یونیورسٹی میں تھے تو شاذ و نادر ہی کلاس میں جاتے تھے۔ وہ بہت زیادہ اور بہت تیزی سے پڑھتے ہیں، ایسا معلوم ہوتا ہے کہ یوں ہی ورق گردانی

---

[1] THE SCHWINGTRON

کرتے ہیں لیکن کام کی تمام باتیں اُن کے ذہن میں محفوظ ہوتی چلی جاتی ہیں۔

جب وہ نیویارک میں ہائی سکول کے طالب علم تھے تو انھوں نے طبیعیات کی وہ تمام کتابیں پڑھ ڈالیں جو کتب خانوں میں موجود تھیں، اس بات کا ذکر وہ یوں کرتے ہیں "میں نے ترتیب کے ساتھ بالائی نیویارک کی لائبریریوں سے کتابیں لینی اور پڑھنی شروع کیں اور ۴۲ ویں سٹریٹ کی لائبریری تک جا پہنچا" ریاضیات کے مطالعے کا یہ حال تھا کہ شروع ہی میں انھوں نے انسائیکلوپیڈیا بریٹینیکا کے وہ تمام حصے پڑھ ڈالے جو ریاضی سے تعلق رکھتے ہیں۔

عام گفتگو میں شونجر قدرے شرمیلے واقع ہوئے ہیں لیکن اگر انھیں ایک بلیک بورڈ اور مائیکروفون کے سامنے کھڑا کر دیا جائے تو پھر ان کا لیکچر سننے کے قابل ہوتا ہے اُن کی صورت شکل اچھی اور آواز دلنشیں ہے۔ اُن کے سامعین اُن کی طرف کھنچے رہتے ہیں۔ وہ بغیر کسی تیاری کے طبیعیات پر گھنٹوں بول سکتے ہیں اور اپنے لیکچر کی وضاحت کے لیے بلیک بورڈ پر لگاتار مختلف نشانات اور کلیات لکھتے رہتے ہیں، جب اُن کا دایاں ہاتھ لکھتے لکھتے تھک جاتا ہے تو وہ بائیں ہاتھ سے لکھنا شروع کر دیتے ہیں اور اتنا ہی اچھا جب میں لیکچر دیتا ہوں!" ان کا بیان ہے "تو میں زور زور سے اپنے آپ سے باتیں کرتا ہوں۔ اس توقع کے ساتھ کہ جو لوگ میری آواز سن رہے ہیں وہ میری باتیں بھی سمجھ رہے ہیں" وہ اپنی اس توقع میں حق بجانب ہیں کیونکہ ہر سال ہونہار بہت طلبہ اُن کی شاگردی اختیار کرتے ہیں وہ اُن کی جادو بیانی اور پیچیدہ مسائل کو سادہ بنا دینے کی غیر معمولی صلاحیت کے قائل ہو جاتے ہیں۔

مشہور ہے کہ ایک مرتبہ اُنھوں نے کچھ ممتاز سائنسدانوں کے سامنے ایک لیکچر اور بلیک بورڈ پر کچھ فارمولے لکھ کر کسی چیز کی ایسی عمدہ وضاحت کی کہ پورا مجمع واہ واہ کر اُٹھا !

شوبجر کا فنڈ جمیوڈ ایکن شانے فرزخ ہیں اور وہ اب بھی پروفیسر کی بجائے ایک گریجویٹ طالب علم معلوم ہوتے ہیں ۔ اُنھیں صرف ایک فکر ہے اور وہ یہ کہ وہ فربہ ہوتے جا رہے ہیں ۔ انھیں آئس کریم اور اچھے کھانے سے رغبت ہے لیکن بقول اُن کے ورزش اُن کے لیے مضر ہے بجز ٹیبل ٹینس کے جو وہ اچھی خاصی کھیل لیتے ہیں ۔

انھیں اگر کوئی شوق ہے تو یہ کہ بڑی بڑی کاروں کو تیز چلائیں ۔ اُن کے پاس ایک بڑی کار ہے جس میں بیٹھ کر وہ ہر روز ہارورڈ یونیورسٹی جاتے ہیں ۔ اس کے بعد انھیں موسیقی کا شوق ہے خاص طور سے باخ[1] کا ۔ ایک مرتبہ انھوں نے پیانو سیکھنے کی کوشش کی لیکن بقول اُن کے "میں صعوبات تو خوب سکھ سکتا ہوں لیکن پیانو پر میری انگلیاں ٹھیک نہیں چلتیں" ۔

جون ۱۹۴۷ء میں جولین شوبجر نے درس و تدریس اور اپنے محبوب مشاغل سے کچھ وقت نکال کر کلیرس کیرول[2] سے شادی کی اور ہنی مون کے لیے اپنی تیز رفتار کار میں مغرب کی طرف روانہ ہوئے ، وہ لاس الاموس اور کیلی فورنیا میں ٹھہرے جہاں اُنھوں نے ایک لیکچر بھی دیا ۔

اگر جولین شوبجر چاہتے تو صنعت کاروں کا پرائیویٹ کام کر کے اپنی سالانہ

---

[1] BACH
[2] CLARICE CARROL

آمدنی میں کئی گنا اضافہ کر سکتے تھے لیکن اُنھوں نے ایسا نہیں کیا کیونکہ وہ اپنی خداداد ذہانت سے سائنس کی گہرائیوں کو تسخیر کرنا چاہتے ہیں۔ اُن کی خواہش ہے کہ مستقبل کے سائنسداں کی محنت اور علم سے فائدہ اُٹھائیں۔ ممکن ہے کسی دن وہ آئن سٹائن کا چوغہ پہن لیں جو اُن پر زیب دے گا لیکن اُسے پہن کر وہ لیکچر دیں گے عظیم سائنسداں آئن سٹائن نے یہ نہیں کیا تھا۔ ڈاکٹر شو نجر نظری طبیعیات کے ایک زبردست ماہر ہی نہیں ہیں بلکہ عظیم معلّم بھی ہیں، ایک آدمی میں یہ دونوں صفات شاذ ہی یکجا ہوتی ہیں۔

چھٹا باب

سورج پر نگاہ رکھنے والا سائنس داں

دیگر تمام باتوں کی بہ نسبت غالباً دو چیزوں سے ڈاکٹر ولسن زیادہ متاثر ہوئے اور انہوں نے یہ طے کیا کہ وہ سائنسداں بنیں گے ، ایک بات تو یہ تھی کہ ۱۹۲۰ء کے آس پاس استعمال ہونے والی موٹر گاڑیوں کا شور اور ان کی بدبو ولسن کے والد صاحب کو سخت ناگوار گزرتی تھیں اور دوسرے ہائی سکول کے ایک فزکس ٹیچر نے ۱۹۱۳ء سے کچھ پہلے ان کی بڑی ہمت افزائی کی تھی جب کہ وہ سان جوز، کیلی فورنیا میں تھے۔

ڈاکٹر ولسن گزشتہ بارہ سال سے نیویارک کی جنرل الیکٹرک کمپنی ریسرچ لیبارٹری میں ملازم ہیں اور ان کی موضوع تحقیقات ہے حرر وانی[ف] یعنی ان تمام ذرائع پر غور کرنا جن کی مدد سے حرارت کو براہِ راست بجلی میں تبدیل کیا جا سکے، اور درمیان میں دخانی ٹربائن، جنریٹر یا ایسی ہی کوئی دوسری مشین بھی استعمال نہ کرنی پڑے۔

ف THERMIONICS مع VOLNEY C. WILSON

بجلی کی دریافت سے اب تک یہی وہ موضوع ہے جس پر تحقیقات کرنے سے سائنسدانوں کو کوئی خاص کامیابی حاصل نہیں ہو سکی
زیادہ عرصہ نہیں ہوا کہ ڈاکٹر ولسن نے ایک تجربے کی مدد سے یہ معمہ حل کیا انہوں نے اس مقصد کے لیے ایک چھوٹا الیکٹرونی پرزہ ایجاد کیا۔ اس پر جیسے ہی حرارت پڑتی ہے بجلی پیدا ہو جاتی ہے ۔
اگرچہ یہ پرزہ ابھی تجرباتی منزل میں ہے تاہم وہ آٹھ فیصد کامیاب ضرور ہے ۔ نظری اعتبار سے یہ کہا جاتا ہے کہ اس کی استعداد تیس فی صد سے زیادہ کی جا سکتی ہے ۔ آج کل دخانی پاور پلانٹ کی استعداد ۴۰ فی صد ہوتی ہے حرارت کو بجلی میں تبدیل کرنے کے لیے جو آلے پہلے بنائے جا چکے ہیں ان کی استعداد چند فیصد سے زیادہ نہیں بڑھ سکتی تھی ۔
جب ڈاکٹر ولسن کے اس پرزے کی استعداد عملی طور پر ۳۰ فی صد تک بڑھا لی جائے گی تو بہت سے دلچسپ اور حیرت انگیز امکانات سامنے آ جائیں گے مثلاً اس وقت نواتی پاور پلانٹوں کی حرارت کو براہ راست بجلی میں تبدیل کیا جا سکے گا۔ بڑے بڑے بھاری اور قیمتی جنریٹروں اور ٹربائنوں کی ضرورت باقی نہ رہے گی ، دور دراز مقامات کے لیے ایسے پاور پلانٹ بنائے جا سکیں گے ، جو سائز میں ایک سوٹ کیس سے بڑے نہ ہوں گے اور انہیں آسانی سے ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جایا جا سکے گا، راکٹوں کو شمسی بیٹریوں کی مدد سے قوت فراہم کی جا سکے گی ۔ دھوپ سے بجلی کی لامحدود مقدار حاصل کی جا سکے گی ۔ کسی بھی مکان کی چھت میں ایک ایسا آلہ رکھا جائے گا اور ضرورت

کی ساری بجلی بل جایا کرے گی۔ زائد بجلی کو بیٹریوں میں جمع کر لیا جائے گا تاکہ بارش اور دھند کے دنوں میں کام آئے۔

یہ تمام باتیں آگے کی ہیں۔ دو لئے ولسن انہیں کافی دُور سمجھتے ہیں، اہم بات یہ ہے کہ ولسن کی جدید تحقیقات نے سائنس کی ایک نئی شاخ کی نقاب کشائی کی ہے کہ حرارت کو بغیر کسی خرچ کے براہِ راست بجلی میں کیسے تبدیل کیا جا سکتا ہے۔

دو لئے ولسن ۱۹۱۰ء میں ایونسٹن، الی نوائے میں پیدا ہوئے تھے، اب تک انہوں نے بہت کچھ کام کیا ہے لیکن اُن کا سب سے بڑا کارنامہ یہ ہے جس کے محرک وہ دو اسباب ہیں جو پہلے بیان کیے گئے یعنی موٹر کاروں کے لیے اُن کے والد کا اظہارِ ناپسندیدگی اور دوسرے ہائی سکول کے وہ فزکس ٹیچر جو ولسن پر بہت مہربان تھے۔

ولسن کے والد نارتھ ویسٹرن یونیورسٹی میں ریاضیات کے پروفیسر تھے ولسن کے لڑکپن میں انہوں نے اس ناپسندیدگی کا اظہار کیا تھا۔ وہ موٹر کار کے شور اور بدبو سے نفرت کرتے تھے، ان کی خواہش تھی کہ ایسی کار ایجاد ہونی چاہیے جو بجلی سے چلے ۱۹۲۳ء میں اُن کا انتقال ہوا۔ آخر دم تک وہ کسی موٹر کار میں نہیں بیٹھے، رابرٹ ولسن ایک امن پسند انسان تھے اور وہ ایسے پُرامن عالم میں رہنا چاہتے تھے جس میں نہ شور ہو، نہ دھواں اور نہ لڑائیاں۔

والد کے انتقال کے تھوڑا عرصہ بعد دو لئے، اُن کی بہن اور والدہ نے یہ طے کیا کہ وہ سان جوز کیلی فورنیا میں منتقل ہو جائیں، مسز ولسن نے ایونسٹن والا مکان کرائے پر دے دیا اور اس سے کم پر سان جوز میں ایک مکان کرائے پر لے لیا۔

کرائے کی اس بچت سے مسز ولسن نے ایک کار خریدی تاکہ دونوں مقامات کے درمیان آنے جانے میں آسانی رہے۔ دونے ولسن کو اب اچھی طرح یاد نہیں کہ انہیں یہ سودا پسند تھا یا نہیں لیکن اُنہیں اب بھی برقی گاڑیاں زیادہ اچھی لگتی تھیں جن کی رفتار اگرچہ کم تھی لیکن وہ شور نہیں کرتی تھیں، انہیں بار بار اپنی بیٹریاں چارج کرانی پڑتی تھیں۔

ولسن گھرانے کو کیلی فورنیا پسند آیا اور مسز ولسن کو کار، انہیں وہاں کی دھوپ اور گرم موسم میں بڑا لطف آتا تھا۔ سان جوز ہائی سکول کی ابتدائی جماعت میں ونے کو سورج کا خیال رہنے لگا۔ وہ سوچتے کہ سورج سے حرارت کی شکل میں قوت کی کتنی عظیم مقدار زمین کے حصے میں آتی ہے، کاش ہم اس توانائی کو نفع بخش طور پر استعمال کر سکتے مثلاً اُس سے بجلی پیدا کی جائے — بس اتنی بجلی کہ اُس سے ایک کار چلائی جا سکے، اس ابتدائی جوش میں انھیں یہ معلوم نہ ہو سکا کہ مدت سے بہت سے سائنسداں اس موضوع پر تحقیقات کرتے چلے آئے ہیں، انھیں یہ پتا نہ چل سکا کہ اُسی زمانے میں نوبل پرائز یافتہ ڈاکٹر اردنگ لینگ مُیر بھی اسی مسئلے پر کام کر رہے تھے اور انہیں کچھ زیادہ کامیابی حاصل نہیں ہو رہی تھی۔

بایں ہمہ ولسن نے اپنا یہ خیال اپنے فزکس ٹیچر سے بیان کیا جو ایک اچھے اُستاد تھے، استاد نے حوصلہ شکنی کی بجائے ولسن کی ہمت بڑھائی اور انہیں حرارتی جفت[1] کا نظریہ سمجھایا۔ اس سادہ آلے میں دو مختلف دھاتیں آپس میں

---

[1] THERMOCOUPLE

جوڑ دی جاتی ہیں اور جب اُن کے جوڑ کو گرم کیا جاتا ہے تو ہلکی سی برقی رو پیدا ہو جاتی ہے، ولسن کے اُستاد نے انہیں بتایا کہ درجۂ حرارت کی پیمائش کے لیے حراری جفت کو سائنس اور صنعت وحرفت میں کس طرح استعمال کیا جاتا ہے۔ ان دونوں نے مل کر بہت سے حراری جفت تیار کیے اور انہیں آپس میں جوڑا گیا تاکہ دیکھیں کہ دھوپ کی مدد سے زیادہ سے زیادہ کتنی بجلی پیدا کی جا سکتی ہے۔ ولسن کے اُستاد کو پہلے ہی اس کا نتیجہ معلوم تھا لیکن ولسن کو معلوم نہیں تھا، دھوپ کی مدد سے اس طرح جو بجلی تیار کی گئی وہ فائدے کے لحاظ سے نہ ہونے کے برابر تھی۔

اگرچہ یہ تجربہ ناکامیاب رہا جیسا کہ اُستاد کو پہلے ہی اندازہ تھا۔ تاہم ولسن کو لڑکپن میں ہی سائنسی تحقیقات کے متعلق ایک اہم سبق مل گیا۔ وہ اس ناکامی سے ہراساں نہیں ہوئے۔ دھوپ کو بجلی میں تبدیل کرنے کا خیال برابر اُن کے ساتھ رہا۔

۱۹۲۵ء میں ولسن ایونسٹن واپس گئے اور نارتھ ویسٹرن یونیورسٹی میں داخل ہو گئے جہاں ان کے والد ریاضی کے پروفیسر تھے۔ ۱۹۲۷ء میں وہاں سے بی۔ ایس سی کی ڈگری حاصل کرنے کے بعد وہ اوہیو سٹیٹ یونیورسٹی میں داخل ہو گئے۔ جہاں سے انہوں نے ایم۔ ایس سی پاس کیا لیکن اُن کے نزدیک کالج محض پڑھنے لکھنے کی جگہ نہیں تھا۔ ایک تندرست و توانا نوجوان جسے تیراکی سے لگاؤ تھا، انہیں تیراکی میں انعام بھی ملا اور بعد میں وہ اس کے استاد ہو گئے۔

نارتھ ویسٹرن اور اوہیو سٹیٹ یونیورسٹی کے دوران طالب علمی میں ولسن

کو کائناتی شعاعوں[1] سے دلچسپی پیدا ہو گئی جو بیرونی خلا سے ہماری زمین پر اترتی رہتی ہیں۔ اُس وقت اُن کے متعلق بہت کم معلومات حاصل تھیں، یہ شعاعیں بڑی پُراسرار ہوتی ہیں اس لیے ولسن کو ان میں دلچسپی پیدا ہو گئی۔

اوہیو سٹیٹ سے وہ شکاگو یونیورسٹی چلے گئے جہاں سے انہوں نے ۱۹۳۶ء میں اٹھائیس سال کی عمر میں پی۔ ایچ ڈی کیا۔ ان کا موضوع کائناتی شعاعوں سے تعلق رکھتا تھا۔ گریجوایشن کے بعد وہ شکاگو یونیورسٹی میں انسٹرکٹر ہو گئے اور انہوں نے کائناتی شعاعوں پر اپنی تحقیقات جاری رکھیں۔

ورلنے ولسن نے ایک سال سے زیادہ عرصہ زمین کے نیچے گزارا، کانوں میں استعمال ہونے والی ایک چھوٹی سی گاڑی پر بہت سے نازک پیمائشی آلات لاد کر وہ مشی گن اور انڈیانا کی تانبے اور لوہے کی گہری کانوں میں پھرتے رہے اور بڑی احتیاط سے یہ جاننے کی کوشش کی کہ زمین کے اندر کائناتی شعاعیں کس حد تک سرایت کرتی ہیں، انہوں نے جو نتائج اخذ کیے تھے انہیں اب تک

---

[1] کائناتی شعاعیں (COSMIC RAYS) یہ پُراسرار شعاعیں زبردست قوتِ نفوذ کی مالک ہوتی ہیں، انہیں سمندروں اور کانوں کی گہرائیوں میں بھی موجود پایا گیا ہے پہاڑوں پر اُن کی یورش زیادہ ہوتی ہے، وہ نظر نہیں آتیں بعض سائنسداں کہتے ہیں کہ قبل از وقت بڑھاپا، سفید بال، گنجاپن اور سرطان جیسا موذی مرض ان شعاعوں کی وجہ سے ہی پیدا ہوتا ہے، ان پر آجکل بہت تحقیقات ہو رہی ہیں لیکن سائنس داں اس دن کا انتظار کر رہے ہیں (بقیہ حاشیہ ص ۷۲ پر)

معیاری حیثیت حاصل ہے، اسی کام کے دوران میں انھوں نے گیگر کاؤنٹر[1] کو ترقی دے کر بے حد حساس اور قابل اعتماد بنا دیا۔

اس زمانے میں ولسن نے ڈاکٹر آر۔ تھرا یچ۔ کومپٹن کی نگرانی میں کام کیا جنھیں بارہ سال پہلے ایکس ریز پر تحقیقات کرنے کے صلے میں نوبل پرائز مل چکا تھا کومپٹن نے جلد ہی ولسن کی صلاحیت بھانپ لی اور نتیجہ یہ ہوا کہ ۱۹۴۰ء کے موسم بہار میں کومپٹن نے جو اُس وقت نواتی تحقیقات میں شامل ہو چکے تھے۔ ولسن سے جو اُس وقت نائب پروفیسر تھے ایک رپورٹ تیار کرنے کے لیے کہا جس کا منشا یہ معلوم کرنا تھا کہ معمولی یورینیم جوہری توانائی کے حصول میں نواتی سلسلہ ردِ عمل[2] پیدا

(صفحہ نمبر ۱ کا بقیہ حاشیہ) جب مصنوعی سیاروں میں بھی رصد گاہیں قائم کر دی جائیں گی اُس وقت ان شعاعوں کا معمہ زیادہ آسانی سے حل ہو سکے گا۔

[1] گیگر کاؤنٹر (GEIGER COUNTER) سادہ طرز کا ایک آلہ جسے گیگر نامی ایک سائنس داں نے ایجاد کیا، وہ تابکار دھاتوں اور شعاعوں کا پتا لگانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، اُسے آسانی سے ہاتھ میں لٹکا کر ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جایا جا سکتا ہے، جیسے ہی اُس پر تابکار شعاعیں پڑتی ہیں۔ اُس کی سوئی حرکت میں آجاتی ہے۔ اور اُس سے ٹک ٹک کی آواز نکلنے لگتی ہے، پہاڑوں اور میدانوں میں تابکار دھاتوں کا پتا لگانے میں یہ آلہ نہایت کارآمد ثابت ہوا ہے۔ ہم بھی اپنے ملک میں اس کی مدد سے ایسی دھاتوں کا پتا لگا سکتے ہیں، جوہری تحقیقات میں ان دھاتوں کی بڑی اہمیت ہے۔

[2] نواتی سلسلہ ردِ عمل (NUCLEAR CHAIN REACTION) ایٹم یا جسم پر مادے

کرنے کیلیے استعمال کیا جاسکتا ہے یا نہیں۔

ولسن کو میشن کی تو قعات پر پورے اترے۔ دو مہینے کے اندر انہوں نے یہ جواب دیا کہ ردِ عمل کا یہ سلسلہ غالباً پیدا کیا جاسکتا ہے، انہوں نے اس کا ایک

(صفحہ نمبر ۷۰ کا بقیہ حاشیہ) کا نہایت مختصر ذرہ ہوتا ہے، اس کے باوجود اس کے اندر ایک ٹھوس مرکزی حصہ ہوتا ہے جسے نواۃ کہتے ہیں، اس مرکزے میں ایٹم کی تمام ترکیبت مرکوز ہوتی ہے اس کے چاروں طرف کچھ جگہ خالی ہوتی ہے اور پھر چند مدار آتے ہیں جن پر متعدد الیکٹرون گردش کرتے ہیں اور نواۃ کی حفاظت کرتے ہیں، اس حفاظت کے باوجود سائنس داں ایٹم کے نواۃ کو شق کرنے میں کامیاب ہوگئے ہیں، جوہری توانائی وہاں سے ہی خارج ہوتی ہے، ساتھ ہی کچھ ذرات بھی باہر نکلتے ہیں جن میں نیوٹرون خاص طور پر قابلِ ذکر ہے، اس نہایت ہی مختصر ذرے پر کسی قسم کا برقی بار نہیں ہوتا اسی لیے اُسے نیوٹرون کہتے ہیں، جب ایک ایٹم کے نواۃ سے نکلے ہوئے نیوٹرون برابر کے دوسرے ایٹم کے نواۃ پر پڑتے ہیں تو وہ بھی شق ہو جاتا ہے اور اُس سے بھی جوہری توانائی خارج ہوتی ہے یہ نیوٹرون تیسرے ایٹم کے نواۃ پر گرتے ہیں اور اُسے بھی شق کر دیتے ہیں۔ اُس سے مزید نیوٹرون خارج ہوتے ہیں، الغرض مادے کی پوری مقدار میں یہ سلسلہ یونہی جاری رہتا ہے۔ حتی کہ تمام جوہروں سے جوہری توانائی خارج ہونے لگتی ہے، یہ عمل ،، نواتی سلسلہ ردِ عمل ،، کہلاتا ہے، جوہری توانائی حاصل کرنے کے لیے یورینیم کی ایک مخصوص مقدار پر نیوٹرسن کی بارش کی جاتی ہے اور بعد میں سب کام خود بخود ہوتا رہتا ہے۔

عملی منصوبہ بھی تیار کیا جس کے اصول وہی تھے جو اطالوی نواتی سائنسداں انریکو فرمی مرحوم نے وضع کیے تھے۔ یہ سائنسداں بعد میں امریکہ آ گیا۔ دنیا کی پہلی ایٹمی پائل اسی کی زیرِ نگرانی قائم کی گئی تھی۔

جب ولسن نے کومپٹن کے سامنے اپنی رپورٹ پیش کی اور یہ بتایا کہ سلسلہ ردِ عمل ممکن ہے تو انہوں نے ڈاکٹر کومپٹن سے یہ بھی کہا کہ انہیں اس منصوبے سے سبکدوش کر دیا جائے۔ ولسن کو ایٹم کی تباہ کن قوت اور اس کے جنگی استعمال کا علم تھا۔ جنگ شروع ہو چکی تھی۔ ولسن ایک تقوٰری، انسان دوست اور اپنے باپ کی طرح امن پسند فرد تھے، وہ نہیں چاہتے تھے کہ کسی صورت جوہری توانائی کے تباہ کن پہلو سے ملوث ہوں۔

اس کا مطلب یہ نہیں تھا کہ وہ امریکی قوم کے دفاع میں حصہ نہیں لینا چاہتے تھے بلکہ وہ اس تصور سے گھبرا گئے کہ کہیں ایٹمی توانائی کو بنی نوعِ انسان کی تباہی کے لیے استعمال نہ کر لیا جائے۔ وہ ایسے پروگرام میں حصہ لینا چاہتے تھے جو ان کے خیال میں تباہ کن ہونے کی بجائے تعمیری تھا۔ انھوں نے اپنی خدمات ایم آئی ٹی کی ریڈی ایشن لیبارٹری واقع کیمبرج (میساچوسٹس) کو پیش کر دیں اور وہاں انہوں نے ریڈار کو مکمل کرنے کا کام سنبھالا۔

اس کے بعد پرل ہاربر پر حملہ ہوا۔ دو ہفتے کے اندر وہ شکاگو میں آرتھر کومپٹن کے دفتر میں پہنچ گئے اور اُن سے ایٹمی تحقیقات پر واپس بھیجے جانے کی درخواست

(صفحہ نمبر ۷۳ کا بقیہ حاشیہ) ہے یہ مقدار کتنی ہوتی ہے، یہ ایک راز ہے اور صرف کچھ سائنسدانوں کو معلوم ہے۔

کی ۔ جب کومپٹن نے اُن کے سابقہ احساسات کا ذکر کیا اور کہا کہ اگر جوہری توانائی کو ایک تباہ کن حربے کے طور پر استعمال کیا گیا تو کیا ہوگا ___ تو ولسن نے جواب دیا "اس وقت سے اب تک کافی نقصان ہو چکا ہے اگر آپ کو میری خدمات درکار ہیں تو میں ایسی جگہ جانا چاہتا ہوں جہاں میری سب سے زیادہ ضرورت ہے"

ولسن کو فوراً ہی اُن متعدد آلات کے بنانے کا کام سونپ دیا گیا جن کی اُس تجرباتی ایٹمی پائل میں ضرورت تھی جو شکاگو یونیورسٹی میں کے کھیلوں کے ایک میدان میں ایک عمارت کے اندر تعمیر کی جا رہی تھی، آئندہ ایک سال سے بھی کم عرصے میں رو بیئے ولسن کا شمار اُن مٹھی بھر آدمیوں میں ہونے لگا جنھوں نے اپنے تئیں قومی خدمات کے لیے وقف کر دیا تھا اور جنہوں نے فرمی کو وہ آخری اور اہم ترین تجربات انجام دیتے دیکھا جو پہلے خود کار توانائی ردِّ عمل کا پیش خیمہ ثابت ہوئے۔

۲ دسمبر ۱۹۴۲ء کا دن اور نصف سہ پہر کا وقت تھا کہ انریکو فرمی نے پائل سے کاربن کی سلاخیں آہستہ آہستہ باہر نکالنے کا حکم دیا۔ جب انہیں کھینچا گیا تو بہت سے میٹر، کاونٹر اور پیمانے حرکت میں آئے اور یہ معلوم ہو گیا کہ پائل منصوبے کے مطابق کام کر رہی ہے، جب نیوٹرون جذب کرنے والی سلاخیں پھر اندر کی گئیں تو مختلف آلات سے پتا چلا کہ ردِّ عمل ختم ہو گیا ہے، الغرض تجربہ کامیاب رہا ___ جوہری سلسلہ ردِّ عمل شروع کیا گیا، قابو میں رکھا گیا اور پھر بند کر دیا گیا۔ انسان نے پہلی مرتبہ جوہری توانائی پیدا کی۔

اس تاریخی تجربے کے بعد دور لنے ولسن کے احساسات کو ڈاکٹر آرتھر کومپٹن نے اپنی تصنیف "اٹامک کویسٹ" میں بیان کیا ہے۔ یہاں اُن کو پیش کرنا بے محل نہ ہو گا کیونکہ اُن سے ولسن کی تصویر سامنے آجاتی ہے:

"دور لنے ولسن کے چہرے سے پریشانی ظاہر تھی، چند دوسرے آدمیوں کی طرح اُن کا بھی یہ خیال تھا کہ بہت ممکن ہے آخر تک کوئی ایسی بات ہو جائے جو رد عمل کے سلسلے کو روک دے، اس طرح جو نقصان ہو گا وہ برداشت نہیں کیا جا سکے گا لیکن اب جوہری ردِ عمل ایک مسلّم حقیقت تھا اور اُس کے ساتھ جو تباہی آنے والی تھی وہ بھی سامنے نظر آ رہی تھی لیکن دور لنے ایک اچھا سپاہی تھا، وہ جانتا تھا کہ اگر جوہری ہتھیار بننے ہی ہیں تو وہ سب سے پہلے امریکا میں بننے چاہئیں۔ اس پروگرام کو کامیاب بنانے کے لیے اُس کا تعاون ضروری تھا۔ دور لنے ولسن اپنے فرض سے منہ نہیں موڑے گا لیکن اُس کے چہرے سے اُس کی اندرونی کشمکش ہویدا تھی۔"

اور دور لنے ولسن نے واقعی اپنے فرض سے منہ نہیں موڑا۔ انہیں یہ توقع تھی کہ یہ نیا ہتھیار جاپانیوں یا دوسرے انسانوں کے خلاف استعمال نہیں کیا جائے گا، لہٰذا وہ ایٹم بموں کی تیاری میں مدد دینے کے لیے لاس الاموس چلے گئے۔ اندرونی کشمکش نے ابھی تک اُن کا ساتھ نہیں چھوڑا تھا

بلکہ شاید پہلے سے زیادہ ہی ہوگئی تھی لیکن وہ اپنے ملک کے دفاع کے لیے اپنا
فرض انجام دے رہے تھے۔

جب جنگ ختم ہوگئی تو ولسن نے جنرل الیکٹرک کمپنی کی ریسرچ لیبارٹری
میں ملازمت اختیار کرلی اور اُس وقت سے اب تک وہ وہاں ہی ہیں۔ اُن کا
کام جرأت مندی کا ایک جیتا جاگتا نمونہ ہے۔ نواتی سائنس میں اپنی دلچسپی برقرار
رکھنے کے علاوہ اُنھوں نے الیکٹرونی آلات کے لیے نئے مقناطیسی پرزے تیار
کرنے میں بھی مدد دی ہے۔ اس کے علاوہ اُنھوں نے لونگ آئی
لینڈ نیویارک کی بروک ہیون[1] نیشنل لیبارٹری کے لیے خاص طرز کا
سائنسی ساز و سامان تیار کرایا، بنی نوع انسان کے لیے قوت
کے نئے سرچشمے تلاش کرنے کی کوشش کی اور حرارت کو بجلی میں
تبدیل کرنے کا پرزہ تیار کیا۔

چونکہ ولسن میں تجسس بدرجہ اتم موجود ہے اس لیے وہ اپنے کام کے ساتھ بہت
سی دوسری ذیلی چیزوں میں بھی دلچسپی لیتے رہتے ہیں مثلاً کچھ عرصہ ہوا وہ اپنے ایک
ڈاکٹر دوست کے ساتھ اُن اسباب پر بحث کر رہے تھے جو آر ایچ منفی بچوں کی
موت کا باعث ہوتے ہیں۔ نتیجہ یہ ہوا کہ ولسن نے خون گرم کرنے والا ایک آلہ تیار کر ڈالا
جو ان بچوں میں انتقالِ خون کے صدمہ کی شدت کو کم کر دیتا ہے۔ یہ آلہ کچھ ہسپتالوں
میں اس قدر کامیاب رہا ہے کہ اب ولسن ایک کمپنی کی تشکیل میں مصروف ہیں

---

[1] BROOKHAVEN NATIONAL LABORATORY

جو یہ آلے تیار کرے اور انھیں فروخت کرے ، دریں اثنا انھوں نے اپنے گھر کے ایک حصے میں ایک چھوٹی سی فیکٹری قائم کر لی ہے۔

ولسن کی تازہ ترین ایجاد وہ آلہ ہے جو حرارت کو بجلی میں تبدیل کر دیتا ہے وہ بنیادی طور پر دو دھاتی پلیٹوں پر مشتمل ہے جو ایک گیس سے پُر ٹیوب میں اس طرح ترتیب دی گئی ہیں کہ ایک کو ٹھنڈا کیا جا سکتا ہے اور دوسرے کو گرم ڈاکٹر ولسن اس کے متعلق کہتے ہیں کہ جب حرارت کے زیر اثر دھات کی سطح سے الیکٹرون چھوٹتے ہیں تو ان کی مثال ویسی ہی ہوتی ہے جیسے پانی کو نیچے سے کسی پہاڑی کی چوٹی تک پہنچا دیا جائے۔ اگر ہم پانی کو پہاڑی ڈھال پر بہنے دیں تو وہ کچھ کام کر سکتا ہے۔ لیکن ایسی صورت میں جب کہ ہم اس کے لیے کوئی صاف نالی بنا دیں، حرارت کو بجلی میں تبدیل کرنے والا آلہ بھی گرم پلیٹ سے نکلنے والے الیکٹرونوں کو ٹھنڈی پلیٹ تک پہنچاتا رہتا ہے ، وہ اُن رکاوٹوں کو مٹا دیتا ہے جو ماضی میں قوت کو جذب کر لیتی تھیں ، پیشتر اس کے کہ وہ کسی برقی سرکٹ میں کام کر سکے۔

انسان کو شمسی توانائی کی تسخیر میں برسوں لگ سکتے ہیں ، اس اثنا میں وڈرو ولسن نے نوع انسان کی خدمت کے لیے کچھ نہ کچھ کرتے رہیں گے۔

کچھ بھی ہو، وڈرو ولسن بڑے خوش باش آدمی ہیں ، ان کی آواز میں نرمی ہے اور چہرے پر خوبصورتی کے ساتھ ایک ایسا اطمینان نظر آتا ہے جس سے انسان دھوکا کھا جاتا ہے ، کیونکہ جب سائنس کا معاملہ ہو تو وہ بہت سخت ہو جاتے ہیں — انھیں اپنے کام ، اپنے بال بچوں اور اپنے گھر سے پیار ہے جو نیوپارک

کے نواح میں واقع ہے، انہیں اب بھی جسمانی ورزش کا شوق ہے، جاڑوں میں انہیں اپنے دو بیٹوں کے ساتھ برف پر پھسلنے اور گرمیوں میں کشتی رانی میں لطف آتا ہے، اپنے پڑوسی کی جھیل پر اپنی اور اُس کی کشتی لے جانے کے لیے انہیں ایک اُونچی پہاڑی پر سے گزرنا پڑتا تھا۔ اس مقصد کے لیے انھوں نے خود لکڑی کی ریلوے لائن بچھائی جس پر لکڑی کی ایک گاڑی چلتی ہے۔ گاڑی سے موٹے تار کا ایک سرا باندھ دیا جاتا ہے۔ اور دوسرا سرا ولسن اپنی کار سے باندھ لیتے ہیں لیکن اس کا مطلب یہ نہیں ہے کہ وہ اپنا پُرانا مشن بھول گئے ہیں، وہ اب بھی اسی فکر میں رہتے ہیں کہ کسی صورت دھوپ سے یہ کام لیا جائے۔

ساتواں باب

تجربہ کنندہ ——— ایٹمی کلاک سے تدریس تک

سائنسدانوں کی تین مخصوص قسمیں ہیں، ایک نظری سائنس کے ماہرین جیسے ڈاکٹر جولین شوئنجر۔ وہ سائنس پر مزید تحقیقات کرنے اور اس میں زیادہ گہرا اترنے کے خواہشمند رہتے ہیں، دوسری قسم وہ ہے جو کبھی کبھی اپنے نظریات کو چھوڑ کر چھان بین اور تجربات پر اُتر آتے ہیں تیسری قسم کے سائنسدان وہ ہیں جو لیبارٹری میں سب سے زیادہ خوش رہتے ہیں وہاں مختلف نظریات ثابت کرتے ہیں نئی چیزیں ایجاد کرتے ہیں اور نظری سائنس کو عملی سائنس کے قریب لاتے ہیں سائنسی برادری میں یہی لوگ حقیقت بین ہوتے ہیں۔

سائنس کی ترقی میں تینوں قسم کے سائنسدانوں کا حصہ ہے، ہر سائنسدان اپنی جگہ ضروری ہے لیکن سائنس کا اطلاق تجربے کے بغیر ممکن نہیں، لیبارٹری میں کیے جانے والے تجربات ہی اُن بہت سی چیزوں کا پیش خیمہ ثابت ہوئے جو آپ اور میں اپنے چاروں طرف دیکھتے ہیں، چھوتے ہیں اور استعمال کرتے ہیں، خالص نظری سائنسدان اور انجینئر کے درمیان تجربہ کرنے والا ایک اہم کڑی کی حیثیت رکھتا ہے۔

ڈاکٹر جیرولڈ زکریاس[۱] جن کا شمار ایم آئی ٹی کے چوٹی کے ماہرین طبیعیات میں ہوتا ہے، تیسری قسم کی بہترین مثال ہیں، بنیادی طور پر انہیں تجربات کا شوق ہے۔ اُن کے رفقا پیار میں انہیں "زاک"[۲] کہتے ہیں انہیں لیبارٹری میں کام کرنے کرانے میں لطف آتا ہے، جب انہیں تجربے کے لیے کوئی موضوع مل جاتا ہے تو وہ بے حد خوش رہتے ہیں، اُن کے تجربات میں توانائی طبیعیات اور ایٹمی کلاک، ریڈار اور دفاعی نظام اور پیچیدہ مضامین کی تدریس تک شامل رہی ہے۔

زیادہ عرصہ نہیں گزرا کہ ڈاکٹر زکریاس کو ایم آئی ٹی کی ایک نئی چمکدار تجرباتی عمارت میں منتقل کیا گیا جس کی دیواریں کانچ کی ہیں، انہیں ایک بڑا سا دفتر دیا گیا قریب ہی ایک تجربہ گاہ تھی جس میں بہت سے سائنسداں اور مستری کام کرتے تھے لیکن زیادہ عرصہ نہیں گزرنے پایا تھا کہ اُن کا نجی دفتر بھی تجربہ گاہ معلوم ہونے لگا، انہوں نے رفتہ رفتہ بہت سا سائنسی سامان وہیں منگا لیا تاکہ اگر وہ اپنی میز پر مصروف ہوں تو بھی اپنے تجربے پر نگاہ رکھ سکیں۔ کئی ملاقاتیوں کو یہ تجربہ ہوا ہے کہ زاک نے بات کرتے کرتے اپنا جملہ نامکمل چھوڑا، اپنی جگہ سے اُٹھے بڑے سے سیاہ تختے پر چند سوئیاں گھمائیں، کچھ اطمینان محسوس کیا اور اپنی جگہ واپس آکر وہ جملہ پورا کر دیا۔

جیرولڈ زکریاس، گٹھیلے تندرست آدمی ہیں اور اپنی اصل عمر سے کافی کم معلوم ہوتے ہیں، اگرچہ اُن کے سیاہ بالوں میں کہیں کہیں سفیدی آگئی ہے تاہم

---

[۱] DR. JERROLD ZACHARIAS [۲] ZACH

اُن کے چہرے سے جوش اور ولولہ ظاہر ہے۔ کام پر انہیں لوڈیڈ کا آرام دہ کوٹ، فلالین کی پتلون، ٹائی اور آکسفورڈ قمیض پہننے کا شوق ہے، تاہم جب کبھی انہیں اپنی خوبرو بیوی کے ساتھ کیمبرج یا بوسٹن کے آس پاس کسی ڈنر میں شرکت کرنے کے لیے جانا ہوتا ہے تو وہ ڈنر جیکٹ پہننے میں خوشی محسوس کرتے ہیں انہیں کالج کے زمانے سے ہی صاف ستھرا لباس پہننے کی عادت ہے، جو لوگ انہیں جانتے ہیں وہ کہتے ہیں کہ اس زمانے میں وہ کولمبیا یونیورسٹی کے نہایت خوش پوش طلبہ میں شمار ہوتے تھے، دوسری چیزوں کے علاوہ ان کے بہت سے ہم جماعت ان کے رنگین کوٹ اور سفید کار پر خاص طور پر رشک کرتے تھے۔

جن لوگوں نے اُن کے ساتھ کام کیا ہے وہ جانتے ہیں کہ زاک ایک گرم جوش دوست قسم کے آدمی ہیں، انہیں حکم چلائے بغیر کام لینے کا ملکہ حاصل ہے، وہ جس چیز کو صحیح سمجھتے ہیں، اُس کے لیے ان کے دل میں زبردست جوش پیدا ہو جاتا ہے، اُن کے ساتھ کام کرنے والے کے لیے یہی جوش ایک قومی محرک ثابت ہوتا ہے، انہیں نتائج کا بے صبری سے انتظار رہتا ہے، وہ عمل کے قائل ہیں اور یہ چاہتے ہیں کہ ان کے ساتھی ناکامی کے خوف سے کاہل بنے رہنے کی بجائے کچھ کام کریں چاہے غلط ہی کریں، زکریاس کے نزدیک کسی تجربے کا میاب نہ ہونا ناکامی نہیں بشرطیکہ آپ کو یہ معلوم ہو جائے کہ ایسا کیوں ہوا اور آپ دوبارہ کوشش کریں۔

چونکہ ڈاکٹر زکریاس دوسری جنگ عظیم سے متعلق رہے ہیں، اس لیے وہ ہر اہم مسئلے میں جرأت رندانہ کے قائل ہیں، جنگ کے زمانے میں جب کوئی سائنسی

پروگرام شروع کیا جاتا تھا تو اس میں صرف چند ماہرین شامل کرنے کی بجائے سینکڑوں لوگوں کو بلایا جاتا تھا تاکہ سب اپنے اپنے انداز میں ایک ساتھ کوشش کریں نتیجہ یہ ہوتا تھا کہ سب کام بہت تھوڑے وقت میں انجام پا جاتا تھا اس کی ایک اچھی مثال ایم۔آئی۔ٹی کی ریڈی ایشن لیبارٹری تھی جس کے سربراہوں میں زکریاس کا نام سرفہرست آتا ہے۔ ایک وقت ایسا آیا کہ اس لیبارٹری میں چار ہزار سے زیادہ سائنسدان کام کر رہے تھے، اور انھوں نے صرف چند سال کے عرصے میں ایک سو پچاس سے زیادہ اقسام کے ریڈار تیار کیے۔

اس وقت ڈاکٹر زکریاس ایک ایسے تجربے میں مصروف ہیں جس کا مقصد ہائی سکولوں میں طبیعیات کی تعلیم کو بہتر بنانا ہے اُن کے دماغ میں اس تجربے کی تشکیل ۱۹۵۵ء میں ہوئی۔ اُس زمانے وہ اور دوسرے سائنسداں سرکاری عہدہ داروں کے ساتھ مصروف رہتے تھے اور انہیں ایسے اہم سائنسی معاملات میں مشورہ دیتے تھے جن کا ملک کے دفاع سے براہِ راست تعلق تھا۔ سائنسدانوں کو یہ دیکھ کر بڑی حیرت ہوتی تھی کہ چوٹی کے عہدے دار بھی سائنس کے متعلق بہت کم باتیں جانتے تھے اور اسی لیے اس کی پروا بھی نہیں کرتے تھے، سائنسدانوں کو یہ معلوم ہوا کہ عام انسان کے لیے سائنس ایک دوسرے جہان کا درجہ رکھتی ہے جس کا زندگی کے حقائق سے کوئی تعلق نہیں۔ وینیور بُش نے بھی جنگ کے شروع میں اس بات کو محسوس کیا تھا اور ڈٹ کر سائنسدانوں کو اتنی آزادی دلا دی تھی کہ جنگ کو مختصر کرنے کے لیے وہ مناسب ہتھیار بنائیں اور حفاظتی تدابیر اختیار کریں۔

اُس وقت بھی زکریاس اور ان کے ساتھی سائنسدانوں نے جن میں معلمین

بھی تھے، یہ محسوس کیا تھا کہ ہائی سکول طلبہ کی اکثریت بشمولیت قابل طلبہ کے سائنس سے اس لیے گھبراتی تھی کہ اس کے طریق تدریس میں کچھ خامی تھی، کالجوں کے پروفیسر دیکھ رہے تھے کہ اچھے طلبہ کو بھی ثانوی مدارس میں سائنس کی کافی تربیت نہیں ملتی تھی۔

جب کبھی ڈاکٹر زکریاس ڈاکٹر جے آر کلیان[۱] جو پہلے ایم آئی ٹی کے صدر تھے اور اب اس کی کارپوریشن کے چیئرمین ہیں، کولمبیا کے پروفیسر آئی۔ آئی۔ ربی[۲]، ہارورڈ کے پروفیسر ای۔ ایچ۔ پرسل[۳] نیویارک کے برونکس ہائی سکول آف سائنس کے سابقہ پرنسپل ڈاکٹر مورس میسٹر اور بوسٹن کے دوسرے ممتاز اشخاص سے ملتے تھے تو بات گھوم پھر کر وہیں آجاتی تھی کہ "ہائی سکولوں میں سائنس کی تعلیم کو کس طرح بہتر بنایا جائے ؟"

ان مباحثوں کے بعد ڈاکٹر جیرولڈ زکریاس نے ایک منصوبہ تیار کیا جس کے سلسلے میں فزیکل سائنس سٹڈی کمیٹی کا قیام عمل میں آیا۔ ٹھیک اسی وقت حکومت اور پرائیویٹ اداروں سے مالی امداد بھی مل گئی اور زکریاس کی کمیٹی نے کام شروع کر دیا۔ یہ نومبر ۱۹۵۶ء کی بات ہے، یعنی روس کے پہلے سپوٹنک سے تقریباً ایک سال پہلے کی، روس کی اس کامیابی سے اہل امریکا کو معاً یہ محسوس ہوا کہ وہ بچوں کو صحیح سائنسی تعلیم دینے کے فن میں روسیوں سے پیچھے ہیں۔

جب کمیٹی بھی بن گئی اور فنڈ بھی مل گئے تو زکریاس اور ان کے ساتھیوں نے

---

[۱] DR. J. R. KILLIAN [۲] PROFESSOR I. I. RABI

[۳] E. H. PURCELL

اس مسئلے کی چھان بین شروع کی۔ سب سے پہلے انھوں نے طبعیات کو لیا۔ وہ جانتے تھے کہ طریق تدریس میں جدت پیدا کرنے کے لیے ضروری ہے کہ طبعیات کا بالکل نیا نصاب تیار کیا جائے جس میں متحرک فلمیں، لیبارٹری کے تجربات اور کاغذی جلد کے مخصوص رسالے شامل ہوں نیز اساتذہ کے لیے کتابیں اور گرمیوں میں تربیتی کورس ترتیب دیے جائیں۔

زکریاس نے حسب معمول نہایت تیزی سے مختلف موضوعات کے سو سے زیادہ ماہرین جمع کر لیے جن میں صرف ماہرین طبعیات ہی شامل نہ تھے بلکہ ہائی سکولوں کے اساتذہ، مدبر، مصنفین، فلم ساز، فن کار، مستری، مصور اور طلبا تک شامل تھے۔ وہ سب ملک کے مختلف حصوں سے آئے تھے، انھوں نے ایم۔آئی۔ ٹی میں ۱۹۵۶ء کا موسم گرما زکریاس کے زیر ہدایت کام کرتے گزارا۔

گرمیاں ختم ہونے تک نیا زکس کورس تیار ہو گیا۔ نصاب کی کتاب کی چار جلدوں میں سے ایک جلد لکھ کر چھاپ دی گئی اور باقی تین جلدیں تیار ہوتی رہیں نئی فلمیں بنائی گئیں۔ کاغذی جلد کے رسالوں کا ایک سلسلہ ترتیب دیا گیا۔ ایسے تجربات وضع کیے گئے جو گھریلو چیزوں سے انجام دیے جا سکیں اور اساتذہ کی ایک مختصر جماعت تیار کی گئی جو اس نئے ساز و سامان کو استعمال کرنا جانتی تھی۔

۱۹۵۷ء کے موسم خزاں تک یہ نیا نصاب آٹھ سکولوں میں آزمائشی طور پر شروع کر دیا گیا۔

۱۹۵۸ء کے موسم خزاں میں زکریاس اور ان کے ساتھیوں کا بنایا ہوا نیا کورس جسے انھوں نے ۱۹۵۷ء کے تجربے کی روشنی میں درست کیا تھا، تقریباً تیرہ

ہزار ثانوی سکولوں میں رائج کر دیا گیا۔ مقصد یہ ہے کہ ملک کے تمام سکولوں میں طبیعیات کا یہ نیا کورس رائج کر دیا جائے۔

اس منصوبے نے جس تیز رفتاری کے ساتھ ترقی کی اُس کا سہرا اُس آدمی کے سر ہے جس نے اُس کی ابتدا کی، رہنمائی کی اور اُس پر نظر رکھی، ایک قابل سائنسدان اور ماہر طبیعیات حقیقت میں تجربہ کنندہ، زکریاس ایک لیڈر اور منتظم بھی ہیں، ان کی شخصیت میں وہ جادو ہے جو دوسروں سے کام لیتا ہے۔

اگر یہ تسلیم کر لیا جائے کہ بچّے کی زندگی پر اُس کی وراثت کا اثر پڑتا ہے تو جیرولڈ زکریاس کو سائنسداں کی بجائے کچھ اور ہونا چاہیے تھا۔ ان کے والد ایک کامیاب وکیل تھے اور ان کی والدہ وائلن کی مشہور اُستانی۔

زکریاس گھرانے کو مدّت مدید تک موسیقی سے لگاؤ رہا سوائے ننھے جیرولڈ کے بچپن میں انہیں موسیقی کا کوئی خاص شوق نہیں تھا۔ جب انہوں نے پہلے میکانی چیزوں اور بعد میں طبیعیات میں دلچسپی لینا شروع کی تو اُن کے گھر والوں کو ان کے اس انتخاب پر بڑی حیرت ہوئی اُس زمانے میں اُن کے نزدیک بھی سائنس کی اتنی ہی کم اہمیت تھی جیسے بعض لوگوں کے نزدیک آج ہے، جب زکریاس پی ایچ ڈی ہو گئے اور باقاعدہ ماہر طبیعیات بن گئے تو اُن کی والدہ نے اُن سے پوچھا کہ وہ کس قسم کا کام کر رہے ہیں، انہوں نے حسب عادت مزاحیہ انداز میں جواب دیا "طبیعیات — یہ بھی کیمیا کی طرح ہے لیکن اتنی بدبودار نہیں"۔

جیرولڈ زکریاس جیکسونول[1]، فلوریڈا میں ۱۹۰۵ء میں پیدا ہوئے اور بچپن

---

[1] JACKSONVILLE

وہیں گزارا، جب اُن کی عمر سترہ سال کی تھی تو اُن کا گھرانا نیو یارک سٹی آگیا اور جیرولڈ نے کولمبیا یونیورسٹی میں داخلہ لیا جہاں سے انھوں نے ۱۹۲۲ء میں بی اے پاس کیا۔ وہیں سے ۱۹۲۷ء میں ایم اے اور ۱۹۳۳ء میں پی ایچ۔ڈی کی ڈگری لی۔

پی۔ایچ ڈی کرنے کے دوران میں زکریاس نے نیو یارک سٹی کالج میں طبیعیات کی تعلیم دی (۱۹۲۴-۲۶ء) اور ہنٹر کالج میں فزکس کے اُستاد کی حیثیت سے کام کیا۔ وہ اُسی کالج میں رہے حتیٰ کہ ۱۹۳۶ء میں انہیں نائب پروفیسر کی جگہ مل گئی۔ ۱۹۴۰ء تک وہ اسی جگہ پر کام کرتے رہے اور پھر ایم آئی ٹی کی ریڈی ایشن لیباریٹری میں ملازم ہو گئے۔

۱۹۴۵ء کا نصف زکریاس نے لاس الاموس سائنس لیباریٹری کے حصۂ انجینرنگ کے رئیس کی حیثیت سے گزارا۔ اس کے بعد ایم آئی۔ٹی میں انہیں نواتی سائنس کی لیباریٹری کا ڈائرکٹر اور اسی مضمون کا پروفیسر مقرر کیا گیا۔ اس کے علاوہ اب وہ فزیکل سائنس سٹڈی کمیٹی کے بھی سربراہ ہیں، صدر کی سائنس ایڈوائزری کمیٹی کے رکن ہیں، لوگوں کو مشورہ دیتے ہیں اور ایک کمپنی میں بھی دلچسپی رکھتے ہیں جو ایٹمی کلاک تیار کرتی ہے جسے انہوں نے ہی ایجاد کیا تھا۔ یہ کلاک ریڈیو اور ٹیلی ویژن سٹیشنوں کی فریکوئنسی ٹھیک رکھتے ہیں اور ایسے ہی دوسرے کاموں میں استعمال ہوتے ہیں جہاں صحیح وقت کی ضرورت پڑتی ہے۔

کولمبیا یونیورسٹی کے زمانہ طالب علمی ہیں جیرولڈ زکریاس کی زندگی میں دو نہایت اہم واقعات رونما ہوئے، ایک تو یہ کہ دوسرے بہت سے قابل طلبا کی طرح پروفیسر آئی۔ آئی۔ ربی کی نظر اُن پر پڑی جو ایک سائنسدان اور اُستاد ہونے کے علاوہ

اس وقت زکریاس کے نہایت عزیز دوست بھی ہیں ، دوسرا واقعہ یہ تھا کہ برنارڈ کالج کی ایک لڑکی سے اُن کی ملاقات ہوئی اُسے بھی سائنس سے دلچسپی تھی اور جیرولڈ زکریاس سے بھی۔

باہر کے کسی شخص کے لیے یہ کہنا بڑا مشکل ہے کہ ان دونوں واقعات میں سے کس نے زکریاس کی زندگی پر زیادہ گہرا اثر ڈالا لیکن اتنا ضرور ہے کہ دونوں نے اُن کی حوصلہ افزائی کی ، ۲۳ جون ۱۹۲۷ء کو برنارڈ کالج کی وہ لڑکی جس کا نام لیونا ہرونٹز تھا ، مسز زکریاس بن گئی اور اس نے حتی الوسع اپنے نوجوان شوہر کی پوری مدد کی تاکہ وہ اپنے تعلیمی مقاصد پورے کرے ، کچھ عرصے تک اُس نے ملازمت بھی کی تاکہ خاندان کی آمدنی میں اضافہ ہو جائے اور اُس کا شوہر اطمینان سے اپنی تعلیم جاری رکھے ، جب ایک بچہ ہو گیا اور زکریاس ٹیچر کی حیثیت سے ملازم ہو گئے تو وہ بھی پی۔ ایچ ڈی کرنے کے لیے کالج میں داخل ہو گئیں۔

اگرچہ ڈاکٹر زکریاس کا سب سے بڑا شوق اُن کا اپنا کام ہے ، پھر بھی انہیں کشتی رانی ، شکسپیر ، اور بائیبل کے مطالعے کے علاوہ چیزوں کی مرمت اور انھیں درست رکھنے سے دلچسپی ہے ، مسز زکریاس کا دعوٰی ہے کہ " اگر جیرولڈ کسی چیز کی مرمت نہیں کر سکتے تو کوئی نہیں کر سکتا "

ریکارڈ پر نظر ڈالنے سے اُن کا یہ دعوٰی درست معلوم ہوتا ہے۔

ا LEONA HURWITZ

سا

آٹھواں باب

سیّارچہ بنانے والا

ریاستہائے متحدہ امریکہ نے ۱۹۵۸ء کے شروع میں اپنا پہلا کامیاب ارضی سیّارچہ ایکسپلورر اوّل[1] چھوڑا اس کی کامیابی کا سہرا تین آدمیوں کے سر تھا — ورنر وان براؤن[2]، ولیم ایچ پکرنگ[3] اور جیمز اے۔ وان ایلن[4] سارے ملک کے اخباروں اور ٹیلی ویژن پروگراموں میں ان تینوں سائنسدانوں کی تصویریں شائع ہوئی تھیں جن میں وہ اپنے سروں پر ایکسپلورر اوّل کی ایک بہت بڑی تصویر تھامے ہوئے ہیں، اہلِ امریکا اُس وقت کافی متفکّر اور روس کی سبقت سے کافی متاثّر تھے لیکن ان تینوں کے اس کارِ نمایاں سے اُن کی تشفّی ہوئی اور انہیں یقین آگیا کہ امریکا بھی خلائی دوڑ میں شامل ہے۔

---

[1] EXPLORER I

[2] WERNHER VON BRAUN

[3] WILLIAM H. PICKERING

[4] JAMES A. VAN ALLEN

ڈاکٹر جیمز اے وان ایلن کے نزدیک ایکسپلورر اوّل کی کامیاب پرواز محض ایک سیارچہ چھوڑ دینے سے کہیں زیادہ اہمیت رکھتی تھی۔ روسی اور آنے والے سیارچوں کے ساتھ ساتھ یہ سیارچہ بھی بین الاقوامی[1] ارضی طبیعیاتی سال نامی پروگرام کا ایک حصّہ تھا۔ وان ایلن نے یہ پروگرام کوئی آٹھ سال قبل سوچا تھا اور اُسے عملی جامہ

---

[1] INTERNATIONAL GEOPHYSICAL YEAR

اپنے طرز کا واحد سائنسی پروگرام جو تقریباً ڈیڑھ سال جاری رہا اور جس میں دُنیا کے بہت سے ملکوں نے اپنے ذاتی اور سیاسی تفرقات سے بالا ہو کر محض سائنس کی خدمت کرنے کی غرض سے حصّہ لیا۔ اس پروگرام میں روس اور امریکا نے ایک دوسرے کے ساتھ تعاون کیا اور قطبِ شمالی سے قطبِ جنوبی تک زمین سے متعلقہ بہت سے موضوعات پر تحقیقات کیں، ان میں موسم، بالائی فضا، مصنوعی سیارچے، فلق یا قطبی روشنی، زمین کی اندرونی کیفیت، ہوائیں، سمندر اور اسی قسم کے دیگر موضوعات شامل تھے لیکن سب سے زیادہ تحقیقات قطبِ جنوبی پر ہوئیں جو ابھی تک جاری ہیں، پہلی مرتبہ انسان کو یہ علم ہوا کہ بحرِ منجمد جنوبی کے نیچے پورا ایک براعظم چھپا ہُوا ہے جس کی چوٹیاں کہیں کہیں کافی بلند ہیں، سائنسدان سوچ رہے ہیں کہ اگر کسی صورت یہ تمام برف صاف کر دی جائے تو یہاں ایک وسیع براعظم نمودار ہو سکتا ہے، دنیا کی بڑھتی ہوئی آبادی کا علاج اس طرح کیا جا سکتا ہے۔ لیکن یہ برف کس طرح پگھلائی جائے گی اور انسان اتنی سخت سردی میں کس طرح زندہ رہے گا، اس کا جواب آنے والا وقت ہی دے سکتا ہے۔

پہنانے میں ہر ممکن مدد بھی دی تھی۔

بین الاقوامی ارضی طبیعیاتی سال یا آئی۔جی۔وائی کے آغاز کا تعلق ۵۔اپریل ۱۹۵۰ء کی شام سے ہے جیمز وان ایلن نے سلور سپرنگ، میری لینڈ میں اپنے گھر پہ چند سائنسداں دوستوں کو مدعو کیا ہوا تھا۔ اُس وقت تک وان ایلن کا شمار راکٹ اور کائناتی شعاعوں کے چوٹی کے ماہرین میں ہونے لگا تھا۔ وہ جونز ہاپکنز یونیورسٹی میں عملی طبیعیات کی لیبارٹری میں بالائی فضائی تحقیقات کے نگران تھے۔ اُس شام آکسفورڈ یونیورسٹی کے پروفیسر اور ایک ممتاز ماہر ارضی طبیعیات ڈاکٹر سڈنی چیپمین[1] مہمان خصوصی تھے۔

سب لوگ بالکل تاجروں کی طرح اپنے سائنسی کام کے متعلق مصروف گفتگو تھے کہ یکایک انہیں خیال آیا کہ کائنات میں زمین کے مقام کے متعلق متحدہ طور پہ بہت کم تحقیقات ہوئی ہیں، شام ختم ہونے سے پہلے ہی وہ اس نتیجے پر پہنچے کہ کیوں نہ ایک بین الاقوامی ارضی طبیعیاتی سال کی بنا ڈالی جائے جس میں سرِ دست تمام کے چوٹی کے سائنسداں سائنسی معلومات میں اضافہ کرنے کے لیئے مل جل کر کام کریں۔ وان ایلن اور اُن کے دوستوں نے اچھی طرح اندازہ کر لیا کہ جب دس ہزار سے زیادہ سائنسداں دنیا کے مختلف حصّوں میں اس مقصد کو سامنے رکھ کر کام کریں گے تو کیا کچھ ممکن نہیں ہو جائے گا۔

سلور سپرنگ کی اس تاریخی صحبت کے بعد وان ایلن اور اُن کے دوست

---

[1] DR. SYDNEY CHAPMAN

آپس میں ربط و ضبط رکھنے کے علاوہ دنیا بھر کے سائنسدانوں کو متحد کرنے کی کوشش میں لگ گئے۔ آئی جی وائی کی تنظیم کے لیے جو بین الاقوامی کمیٹی بنائی گئی اُس کے چیرمین وہی سڈنی چیپ مین بنائے گئے جو اُس شام مہمانِ خصوصی تھے، بعد میں وہ آئی جی وائی سپیشل کمیٹی کے چیرمین بنا دیے گئے۔

ڈاکٹر وان ایلن ۱۹۵۱ء میں جونز ہاپکنز سے آئیوا یونیورسٹی کے شعبہ طبیعیات کے رئیس کی حیثیت سے منتقل ہو گئے وہ بھی اس پروگرام کی منصوبہ بندی میں حصّہ لیتے رہے، اُنھوں نے بالائی فضا کی تحقیقات کے لیے جو تجویز پیش کی وہ منظور ہو گئی، اس مقصد کے لیے انھوں نے غباروں، راکٹوں اور سیارچوں کے استعمال کی سفارش کی تھی تاکہ کائناتی شعاعوں، بالائی طبقات تعلق سے متعلقہ ذرّات، ارضی مقناطیسی میدان اور ایسے ہی دوسرے موضوعات پر تحقیقات کی جا سکیں۔

۱۹۵۶ء میں ریاست ہائے متحدہ امریکا نے بالآخر یہ اعلان کیا کہ وہ آئی جی وائی کے دوران ارضی سیارچے چھوڑے گا۔ اس مقصد کے لیے جنرل الیکٹرک کمپنی کے راکٹ انجینیر رچرڈ ڈبلیو۔ پورٹر کو "مصنوعی چاند" نامی ادارے کا چیرمین مقرر کیا گیا۔ اس کے آٹھ ارکان تھے جن میں وان ایلن بھی شامل تھے۔ اس اہم ادارے کی رکنیت کے لیے ان سے بہتر آدمی ملنے مشکل تھے، پورٹر کی زیرِ ہدایات ۱۹۴۶ء میں وان ایلن نے سب سے پہلے ایک آلات بردار جرمن وی ٹو راکٹ، وہائٹ سینڈز، نیو میکسیکو سے کامیابی کے ساتھ چھوڑا تھا، ۱۹۴۸-۴۹ء میں ان کی نگرانی میں ایروبی تحقیقاتی راکٹ تیار کیا گیا جو تھا تو

وی ٹو بی کی ایک قسم لیکن وہ زیادہ بلندی تک جا سکتا تھا اور بالائی فضا کی تحقیقات کر سکتا تھا۔ اس کے بعد انھوں نے ۵۲-۱۹۵۱ء میں "روکون[1]" نامی تکنیک ایجاد کی جس کی مدد سے خلا کی چھان بین کی جا سکتی تھی اور اس پر جتنی لاگت آتی تھی وہ ایروبی کے مقابلے میں پچاسواں حصہ تھی۔ وان ایلن کے روکون نظام میں جو اب بھی زیرِ استعمال ہے، ایک چھوٹا سا غبارہ بنیادی حیثیت رکھتا ہے جس میں ہیلیم گیس بھری ہوتی ہے، یہ غبارہ مختلف آلات سے پُر ایک چھوٹے سے راکٹ کو اٹھا کر اوپر لے جاتا ہے اور جب فضا کے کثیف ترین پندرہ میل طے ہو جاتے ہیں تو اس میں آگ لگ جاتی ہے، یہ راکٹ لطیف فضا میں ہونے کی وجہ سے مزید پچاس یا ستّر میل تک چڑھتا چلا جاتا ہے اور اس کے آلات مطلوبہ سائنسی معلومات نشر کرتے رہتے ہیں۔

جنوری ۱۹۵۶ء میں وان ایلن کو نیشنل اکیڈمی آف سائنس کے ارضی سیّارچے کے سلسلے میں ایک نئی ذمّہ داری سونپی گئی، انھیں اندرونی آلات کے ورکنگ گروپ کا چیئرمین مقرر کیا گیا جس کا کام اُن تمام آلات کا جائزہ لینا تھا جو مریکی چاندوں میں اوپر بھیجے جانے تھے، سیّارچوں کے لیے بہترین عملی ڈیزائن کی سفارشات بھی اُسی کے ذمے تھیں، اس گروپ کے چیئرمین کی حیثیت سے وان ایلن کو ایکسپلورر منصوبوں میں بھی شریک ہونا پڑا۔

آئیووا کی سٹیٹ یونیورسٹی کے سائنسداں وان ایلن کی زیرِ ہدایت جلد ہی خلا کے جائزے میں مصروف ہو گئے، بین الاقوامی ارضی طبیعیاتی سال کے

---

[1] ROCKOON

پہلے چھ ماہ کے عرصے میں وان ایلن اور ان کے ساتھیوں نے بالائی فضا کی تحقیقات کے لیے ستّر سے زیادہ راکٹ چھوڑے جن میں روکون، غبارے، دو منزلہ نائک کاجون[1] وغیرہ شامل تھے، ان سب میں مختلف آلات رکھے گئے تھے اور وہ ہفتوں گرین لینڈ جیسے انتہائی شمالی اور کیپ اڈیر[2] جیسے جنوبی ترین علاقے سے چھوڑے گئے تھے، جو بحرِ منجمد جنوبی میں واقع ہے۔

ابھی چند سال پہلے تک جیمز وان ایلن کو کائناتی شعاعوں پر تحقیقات کرنے کا سب سے زیادہ شوق تھا لیکن اب اُن کا نام گھر گھر لیا جا رہا ہے کیونکہ انہیں چھوٹے چھوٹے آلات بنانے کا خاص ملکہ ہے جو بیرونی خلا کے متعلق صحیح معلومات بہم پہنچا سکتے ہیں، انہیں غبارے راکٹ اور روکون چھوڑنے کا تجربہ بھی ہے۔

اُن کے بنائے ہوئے سیارچے "بولتے" ہیں اور جو سیارچہ بولتا نہیں یا بول نہیں سکتا اُس کے چھوڑنے پہ بہت سا ایندھن یونہی ضائع ہو گیا۔ اس طرح وان ایلن کو بہت اعزاز حاصل ہوا جو کم لوگوں کو ملتا ہے، بعض خلائی کیفیات اور اجسام کے نام اُن کے نام پر رکھے گئے ہیں۔ ایکسپلورر چہارم میں اُن کے لگائے ہوئے آلات نے جو معلومات فراہم کیں اُن سے یہ پتا چلا کہ زمین کے چاروں طرف ایک تابکار حلقہ قائم ہے، روس کے کسی بھی سپوتنک نے اس حلقے کا سراغ نہیں لگایا تھا، اگر کوئی انسان بردار راکٹ پوری حفاظت کے بغیر اس حلقے سے گزرا تو اُس کے اندر بیٹھا ہوا انسان زندہ نہیں بچ سکتا، دوسرے روسی

---

[1] NIKE_CAJUN ROCKET [2] CAPE ADARE

سپوتنک میں جو کتا اُوپر گیا تھا، وہ بھی غالباً اسی حلقے کی تابکاری کا شکار ہُوا۔ یہ حلقہ اب "وان ایلن ریڈی ایشن بیلٹ"[1] کہلاتا ہے۔

ممکن ہے جب آپ یہ کتاب پڑھ رہے ہوں تو وان ایلن آلات سے بھرا ہوا بیس پونڈ کا ایک سیارچہ ایک مخصوص مدار پر زمین کے چاروں طرف گردش کر رہا ہو اور شمسی بیٹریوں[2] کی بدولت اس حلقے کے متعلق معلومات بہم پہنچا رہا ہو۔ توقع ہے کہ یہ سیارچہ سینکڑوں سال تک یہ خدمت انجام دیتا رہے گا۔

وان ایلن کی رائے میں فی الحال کسی انسان کو خلا میں بھیجنا ضروری نہیں ہے[3]

---

[1] THE VAN ALLEN RADIATION BELT

[2] SOLAR BATTERIES

[3] جس وقت یہ کتاب لکھی گئی تھی اُس وقت تک کوئی امریکی خلا میں نہیں گیا تھا لیکن اب تک تین امریکی خلا میں ہو آئے ہیں۔ پہلے ایلن بی۔ شیپرڈ گئے، وہ مرکزی کیپسول میں بیٹھ کر ریڈسٹون نامی راکٹ کی مدد سے خلائی وسعتوں تک گئے اور سیدھے نیچے واپس آ گئے، اُن کا کیپسول سمندر میں گرا جہاں سے اُنھیں باہر نکال لیا گیا۔ دوسرے امریکی جو خلا تک گئے، ورجل آئی گرسیم تھے، وہ بھی سیدھے اُوپر گئے اور پھر نیچے واپس آ گئے، لیکن ۲۰ر فروری ۱۹۶۲ء کو کرنل جان ایچ گلین نے اپنے کیپسول فرینڈ شپ میں زمین کے تین چکر لگائے وہ تقریباً ساڑھے چار گھنٹے خلا میں رہے اور اس کے بعد بخیریت تمام زمین پر واپس آ گئے۔

کیونکہ ایک چھوٹے سے سیارچے ہی میں اتنے آلات بھرے جا سکتے ہیں کہ ہمیں اپنی ضرورت کی تمام معلومات اُن سے حاصل ہو سکتی ہیں، پھر کسی انسان کو خطرے میں کیوں ڈالا جائے؟

غالباً روس نے اب تک سب سے بڑے سیارچے اور راکٹ چھوڑے ہیں لیکن ڈاکٹر جیمز وان ایلین کی قابلیت کی بدولت امریکا نے نہایت "تعلیم یافتہ" سیارچے زمین کی طرف گردان کیے ہیں۔

ڈاکٹر جیمز وان ایلین آئیوا میں پیدا ہوئے ہیں، وہیں پرورش پائی اور وہیں پڑھے لکھے وہ خاموش طبع اور متین انسان ہیں۔ ان کی عمر چالیس سے کچھ زیادہ ہے اور انہیں پائپ پینے کا شوق ہے۔ ہر روز دس بارہ مرتبہ پائپ پیتے ہیں، اُن کا قد نہ زیادہ لمبا ہے اور نہ چھوٹا۔ نہ وہ زیادہ موٹے ہیں اور نہ دُبلے اس لیے کسی مجمع میں آسانی سے چھپ نہیں سکتے، جو لوگ اُن سے پہلی مرتبہ ملتے ہیں وہ بھی اُن کی دلکش مسکراہٹ اور خوش اطواری سے متاثر ہوئے بغیر نہیں رہتے۔

اُن کے سائنسداں دوستوں کے نزدیک ان کی کامیابی کا راز یہ ہے کہ وہ ہر مسئلے کا نہایت تفصیل اور گہرائی کے ساتھ جائزہ لیتے ہیں، اگرچہ انہیں بنیادی طور پر کائناتی شعاعوں اور بالائی فضا سے دلچسپی ہے لیکن انہیں سائنسی آلات بنانے میں بھی بڑا لطف آتا ہے، آبزرولنس کے جس ٹیپ ریکارڈر نے بعض امریکی سیارچوں سے بیرونی خلا کے متعلق اہم معلومات نشر کی تھیں، وہ وان ایلین کے زیرِ ہدایت آئیوا کے ایک گریجویٹ طالب علم نے تیار کیا تھا۔

وان ایلن کے والد ایلفرڈ ایم - وان ایلن وکیل تھے، ان کی والدہ الما وان ایلن ابھی تک حیات ہیں ، جیمز وان ایلن ، ستمبر ۱۹۱۴ء کو ماونٹ پلیزینٹ ہائی سکول سے گریجویٹ بننے کے بعد اوھیو ویسلیان کالج میں داخل ہوئے [1]، وہ بھی ماونٹ پلیزینٹ میں ہے ، یہاں انہوں نے طبیعیات میں زیادہ دلچسپی لی اور ۱۹۳۵ء میں سب سے زیادہ نمبر لے کر گریجویٹ بنے - اس کے بعد وہ آئیوا کی سٹیٹ یونیورسٹی میں داخل ہو گئے جہاں سے انہوں نے ۱۹۳۶ء میں ایم ایس اور ۱۹۳۹ء میں پی ایچ ڈی کیا - یونیورسٹی میں بھی انہوں نے طبیعیات خاص طور پر نواتی طبیعیات پر زیادہ توجہ دی -

۱۹۳۹ء میں وان ایلن کا تقرر واشنگٹن ڈی سی کے کارنیگی انسٹی ٹیوشن میں ریسرچ فیلو اور ماہر طبیعیات کی حیثیت سے ہو گیا - وہ ۱۹۴۱ء تک وہاں کام کرتے رہے دوسری جنگ عظیم کے دوران میں انہوں نے نیوی بیورو آف آرڈیننس کے افسر کی حیثیت سے خدمات انجام دیں اور لفٹیننٹ کے عہدے سے لفٹیننٹ کمانڈر کے عہدے تک ترقی کی - انہوں نے بحری توپوں کے لیے نئے فیوز تیار کیے اور ایسے ہی دوسرے موضوعات پر کام کیا ، اس سلسلے میں انہوں نے بحرالکاہل میں بہت سے افسروں کو یہ گولے چھوڑنے کی تربیت بھی دی جس کے صلے میں انہیں چار تارے اور دوسرے خطابات عطا کیے گئے -

جنگ ختم ہونے پر انہوں نے بحریہ کی وردی اتار دی اور جانز ہاپکنز میں فضائی

---

[1] OHIO WESLEYAN COLLEGE

تحقیقات پر مامور ہو گئے۔ وہاں اُنھوں نے جرمن وی ٹو راکٹوں پر کام کیا اور ایروبی راکٹ کو اتنی ترقی دی گئی کہ اُنھیں ۱۹۴۷ء میں امریکن راکٹ سوسائٹی نے سی۔ این ہک مین ایوارڈ[1] عطا کیا۔

۱۹۵۰ء میں آئیوا اسٹیٹ یونیورسٹی میں شعبہ طبعیات کے رئیس کی جگہ خالی ہوئی تو وان ایلن کے تین سابق اساتذہ۔ پروفیسر جارج سٹیورٹ[2]، ای۔ پی ٹنڈل[3] اور جان ایلڈرج[4] نے اپنے عزیز شاگرد کا نام اس عہدے کے لیے تجویز کیا۔ وہ زمانۂ طالب علمی میں اُن کے کام سے متاثر ہو چکے تھے اور یونیورسٹی چھوڑنے کے بعد وان ایلن نے جو سائنسی خدمات انجام دیں اُن سے اُن کے اساتذہ اور بھی زیادہ متاثر ہوئے۔ یکم جنوری ۱۹۵۱ء کو اُن کا تقرر اس جگہ پر ہو گیا۔

وان ایلن نے جو کام کیا ہے یا کر رہے ہیں اور جس کا تعلق بالائی فضا کی چھان بین سے ہے، وہ اتنا زیادہ ہے کہ کوئی بھی شخص اسی میں خوش اور مصروف رہ سکتا ہے، لیکن وان ایلن کے ساتھ ایسا نہیں۔

پرنسٹن، نیوجرسی کی جیمز فورسٹل لیبارٹریز[5] میں پراجیکٹ شروڈ[6] کے سلسلے میں بعض تجربات کی نگرانی کرنے کے لیے وان ایلن نے ۱۹۵۳ء میں یونیورسٹی سے رخصت لی، پراجیکٹ شروڈ، اٹامک انرجی کمیشن کا ایک پروگرام ہے اور اس

---

[1] G. N. HICKMAN AWARD [2] PROFESSOR GEORGE STEWART

[3] E. P. TYNDALL [4] JOHN ELDRIDGE

[5] JAMES FORRESTAL LABORATORIES

[6] PROJECT SHERWOOD

کا مقصد یہ ہے کہ ہائیڈروجن بم کی بے پناہ قوت کو پُرامن مقاصد کے لیے استعمال کیا جائے ۱۹۵۸ء میں وہ نیشنل اکیڈمی آف سائنسز کے قائم کردہ سپیس سائنس بورڈ[1] کے رکن بنائے گئے جس میں سولہ افراد شامل تھے۔

سائنسی کارناموں کے علاوہ جیمز وان ایلن اپنی بیوی بچوں میں بھی بہت دلچسپی لیتے ہیں ۱۹۴۵ء میں اُنہوں نے ایبگیل ہیلسے[2] سے شادی کی۔ اُن کے چار بچے ہیں سِنتھیا[3] جو ۱۹۴۷ء میں پیدا ہوئی، مارگو[4] ۱۹۵۰ء میں، سارہ[5] ۱۹۵۳ء اور لوڑی ۱۹۵۶ء میں پیدا ہوا۔

اگرچہ وان ایلن کی زیادہ تر زندگی حرکیات میں بسر ہوئی ہے۔ خاص طور سے چیزوں کو اوپر سے اچھلتے ہوئے لیکن بیوی سے اُن کی ملاقات اس وقت ہوئی جب وہ ساکن تھے اور وہ بھی قطعی غیر متوقع طور پر وہ اپنی کار میں بیٹھے ہوئے تھے اور کار بالٹی مور کی ایک سڑک پر کھڑی ہوئی تھی کہ چوراہے کی روشنی اجازت دے تو آگے بڑھے، اُن کی ہونے والی بیوی سامنے کی کار میں ڈرائیور کی جگہ بیٹھی تھیں، یکایک انہوں نے اپنی گاڑی پیچھے کی۔ مسز وان ایلن کے بقول "جیمز نے کچھ کہا تو نہیں لیکن میری طرف بڑے زور سے گھورا" اس واقعے کے چند منٹ بعد ان دونوں کی پھر ٹکر ہو گئی لیکن اس مرتبہ جانز ہاپکنز کی لیبارٹری میں سیڑھیاں چڑھتے اُترتے وقت یہ دونوں ایک ہی جگہ کام کرتے تھے لیکن اس سے قبل ایک

---

[1] SPACE SCIENCE BOARD

[2] ABIGAIL HALSEY [3] CYNTHIA

[4] MARGO [5] SARAH

دوسرے سے ملے نہیں تھے۔ آئندہ اتوار کو وان ایلن نے انہیں بلایا، سائیکلوں پر سیر کرنے کے لیے ایک دن مقرر ہوا اور اس کے کچھ ہی عرصہ بعد ان کی شادی ہو گئی۔

ابیگیل وان ایلن کی رائے میں اُن کے شوہر کی کامیابی میں سب سے بڑا حصّہ اس بات کا ہے وہ محتاط ہونے کے علاوہ ہر چیز کی تہہ کو پہنچنے کے عادی ہیں مثلاً میں انہیں کچھ خط ڈاک میں ڈالنے کے لیے دیتی ہوں، میں جانتی ہوں کہ میں نے سب پر ٹکٹ لگا دیے ہیں اور ٹھیک پتے بھی لکھ دیے ہیں، زیادہ تر آدمی یہی کریں گے کہ انہیں جیب میں بھر کے لے جائیں گے۔ اور ڈاک میں ڈال دیں گے لیکن جم ہر خط کو اچھی طرح دیکھیں گے پھر پوسٹ کریں گے۔"

کام کے علاوہ جیمز وان ایلن کو دو باتوں کا شوق ہے جن میں اُن کا بہت سا فالتو وقت خرچ ہو جاتا ہے۔ اُن کے بقول "میں حتیٰ الامکان زیادہ سے زیادہ وقت اپنے بچّوں کے ساتھ گزارتا ہوں۔ اُن کی سائیکلیں ٹھیک کرتا ہوں اور اُن کی خیر خبر لیتا ہوں۔" اوّل تو وہ گھر کی ہر چیز کو ٹھیک رکھتے ہیں۔ انہیں گھریلو ورکشاپ میں کتابوں کی الماریاں، دوسری الماریاں۔ میزیں اور دوسرا گھریلو فرنیچر بنانے میں بڑا لطف آتا ہے، اُن کا دوسرا شوق غباروں کی ابتدائی پرواز کے متعلق پُرانی تصاویر جمع کرنا ہے، ضروری نہیں کہ وہ قیمتی تصاویر ہوں بلکہ ایسی تصاویر جن میں اس سائنس کی پوری تاریخ جھلکتی ہو اور یہ معلوم ہو کہ اب تک انسان نے غباروں کو کس کس طرح استعمال کیا ہے۔

اگر کوئی خاص بات نہ ہو تو وان ایلن مع اپنے بیوی بچّوں کے ہر سال

اگست کے مہینے میں خلیج پیکونک[1]، لونگ آئی لینڈ، نیو یارک میں ایک کیمپ قائم کرتے ہیں یہ جگہ اُس مقام کے قریب ہے جہاں مسز ایلین پیدا ہوئی تھیں، انہیں تیرنے کشتی چلانے اور مچھلی کے شکار کا شوق ہے۔ ماہی گیری وان ایلین کے بقول اس لیے کی جاتی ہے کہ وہ انگیٹھی پر مچھلی بھلانے کے فن کا مظاہرہ کر سکیں اگر مچھلی ہاتھ نہیں آتی تو وہ گوشت بھلانے بیٹھ جاتے ہیں۔

ڈاکٹر وان ایلین کے ایک سائنسداں کی حیثیت سے کامیاب ہونے میں کئی چیزوں کا ہاتھ ہے۔ وہ پیدائشی طور پر یقیناً قابل اور ذہین ہیں، نیز اُن میں استقلال ہے اور اُن کے والدین نے اُن کی صحیح رہنمائی کی ہے، ان کو بچپن میں بڑی اچھی تعلیم ملی ہے، وان ایلین خود کہتے ہیں کہ انہیں سائنس کا شوق دو اساتذہ کی بدولت ہوا۔ ایک سی۔ اے۔ کوٹرل[2] جنہوں نے وان ایلین کو ماؤنٹ پلیزینٹ (آئیوا) ہائی سکول میں فزکس پڑھائی، ایک مرتبہ وان ایلین نے کئی گھنٹے کی محنت سے فزکس کا ایک ایسا سوال حل کیا جسے کوٹرل کا کوئی طالب علم حل نہیں کر سکا تھا۔ بقول کوٹرل کے " وان ایلین سکول کے کام میں اس قدر دلچسپی لیتا تھا کہ رات کو میں اُسے باہر نکال کر دروازہ بند کرتا تھا۔ وہ کبھی وقت ضائع نہیں کرتا تھا۔"

دوسرے اُستاد جنہوں نے وان ایلین کو متأثر کیا، ڈاکٹر ٹامس پوئنٹر تھے جنہوں نے انہیں آئیوا ویسلیان میں فزکس پڑھائی تھی۔ ڈاکٹر پوئنٹر اور ایڈیر مرل برڈ

---

[1] PECONIC BAY [2] C.A.COTTRELL

کی پہلی انٹارکٹک مہم میں چیف سائنٹسٹ رہ چکے تھے، اُنھوں نے وان ایلن کو کائناتی شعاعوں میں منہمک کر دیا۔ اُس زمانے میں گیگر کاؤنٹر تو تھے نہیں، اس لیے انھوں نے کائناتی شعاعوں کے لیے ایک سادہ برق نما[1] استعمال کیا جیسا سکول میں ہوتا ہے۔

ڈاکٹر وان ایلن کو سستی شہرت سے نفرت ہے، زیادہ کام کرنے کی خاطر وہ عوام سے بچتے ہیں، تاہم انھیں اس امر کی بڑی خوشی ہے کہ عوام خلائی سائنس میں دلچسپی لینے لگے ہیں۔ اُن کا خیال ہے کہ نبی نوع انسان کا مفاد اُن معلومات میں مضمر ہے جو آلات بردار راکٹوں سے حاصل ہوتی ہے۔

"دنیا کی تمام تاریخ" وان ایلن کہتے ہیں "اس امر کی شہادت دیتی ہے کہ ناواقفیت کو دُور کرنا ہمیشہ سود مند رہتا ہے، کیونکہ جب آپ ناواقفیت کو دُور کرتے ہیں تو آپ کو بہت سی کار آمد باتیں معلوم ہو جاتی ہیں۔ بیرونی خلا ایک ایسا موضوع ہے جس کے متعلق انسان کو بہت کم معلومات حاصل ہیں اُس کا مشاہدہ کرنے سے بہت سی ایسی باتیں معلوم ہوں گی جن کا عملی اطلاق ممکن ہو گا۔

وان ایلن کو یقین ہے کہ "موسمی ستاروں" کی مدد سے ہم موسم کے متعلق طویل پیشگوئیاں کر سکیں گے، طوفانوں کے متعلق زیادہ صحیح معلومات حاصل ہو سکیں گی، عالمی ٹیلی وژن اور نئی حیاتیاتی و طبعی معلومات ممکن ہو سکیں گی۔

---

[1] ELECTROSCOPE

ڈاکٹر ڈران ایلن کے نزدیک "سیارچہ راکٹ کا، راکٹ طیاروں اور غباروں کا اور طیارے اور غبارے انسان کی اس خواہش کا نتیجہ ہیں کہ وہ درختوں پہاڑوں اور دیگر بلند مقامات پر چڑھ کر آس پاس کا بہتر نظارہ کر سکے۔"

کیا ڈاکٹر ڈران ایلن کو یقین ہے کہ انسان اب جلد ہی کسی سیارے پر پہنچ جائے گا؟ اپنے ہم جماعتوں کی پچیسویں ملاپ پارٹی کے موقع پر انھوں نے اپنے ہم جماعتوں کو دعوت دی کہ وہ پچاسویں ملاپ پارٹی کے لیے چاند پر جمع ہوں۔

نواں باب

ذہین سائنس داں

۱۹۴۲ء میں ویسٹنگ ہاؤس الیکٹرک کمپنی نے سائنس سروس کے تعاون سے امریکا کے ہائی سکول طلبا میں سائنسی جوہر کی تلاش شروع کی[1]۔ سائنس کا شوق رکھنے والے بہترین طلبہ کو تلاش کرنے کے لیے یہ پہلی بھرپور کوشش تھی۔ مقصد یہ تھا کہ انہیں سائنسداں بنایا جائے اُس وقت سے یہ سلسلہ ہر سال جاری ہے۔ اس نے اب مقابلے کی صورت اختیار کر لی ہے جس میں سائنسی رجحان رکھنے والے طلبہ و طالبات شریک ہوتے ہیں، اُن کا تعلق ملک کے ہر حصے سے ہوتا ہے۔ ۱۹۴۲ء سے اب تک اس مقابلے میں ڈھائی لاکھ سے زیادہ طالب علم شریک ہو چکے ہیں اور پانچ ہزار سے زیادہ کو سائنسی تعلیم کے لیے وظائف دیے جا چکے ہیں۔

یہ سائنسی جوہر کہاں گیا؟ کیا وہ سائنس کو پیشے کے طور پر اختیار کرتے ہیں؟ کیا وہ اپنے پسندیدہ شعبوں میں بہترین ماہر ثابت ہوتے ہیں؟

---

[1] یہ پروگرام سائنس ٹیلنٹ سرچ SCIENCE TALENT SEARCH کہلاتا ہے۔

اگرچہ ڈاکٹر جوشیا میسی جونیئر[1] ایسے تمام طلبہ کی نمائندگی نہیں کرتے تاہم انھیں ایک اچھی خاصی تعداد کا نمائندہ ضرور سمجھا جا سکتا ہے۔ جب وہ اپنے بچپن میں کنکورڈ، نیو ہیمپ شائر کے سینٹ پال سکول میں پڑھتے تھے تو سائنس کے دو اساتذہ ڈاکٹر لورن[2] ایف۔ لی اور ڈاکٹر ایرک راجرز[3] سے ان کے خاص تعلقات تھے۔ ڈاکٹر لی کے اصرار پر میسی بھی ویسٹنگ ہاؤس کے دوسرے ذہنی مقابلے میں شریک ہوئے۔

پہلے ایک امتحانی مقابلہ ہوا جس میں اُن کے کافی نمبر آئے، اس کے بعد انہوں نے اپنے پسندیدہ موضوع پر ایک مضمون لکھا "تمباکو روگ" امتحان کے اچھے نمبر، سکول کا ریکارڈ، اساتذہ کی عمدہ سفارشات اور اس مضمون کی بنا پر انہیں وظیفہ مل گیا۔

میسی کو ۱۹۴۳ء میں یہ اعزاز اُس وقت نصیب ہوا جب وہ ثانوی سکول کے طالب علم تھے۔ آج بھی اُن کی عمر کچھ زیادہ نہیں اور وہ نیو یارک کے البرٹ آئن شٹائن کالج آف میڈیسن میں عضویات[4] کے نائب پروفیسر ہیں۔ انہوں نے ریاضیات اور حیاتی طبیعیات[5] میں مہارت حاصل کی ہے، انہیں چونتیس سال کی عمر میں حال ہی میں یہ عہدہ ملا ہے۔

---

[1] DR. JOSIAH MACY JR. — [2] DR. LORNE F. LEA

[3] DR. ERIC RODGERS — [4] PHYSIOLOGY

[5] BIOPHYSICS

جوسیا میسی کا خیال ہے کہ اس پیشے کے انتخاب میں کئی باتوں کا دخل ہے انہیں ہمیشہ سے علم کا بے پناہ شوق رہا ہے اور اب بھی ہے، اسی لیے انہیں متعدد موضوعات سے دلچسپی رہی۔ اُن کے بقول "میں چیزوں اور لوگوں کے متعلق ہمیشہ متجسس رہا ہوں، تقریباً سولہ سال کی عمر سے میں اپنے مطمع نظر کو سمجھتا رہا ہوں البتہ اس کا اصول اور اس سے پورے طور پر محفوظ ہونا قدرے مشکل ثابت ہوا ہے۔ اس وقت میں البرٹ آئن سٹائن جیسی بہترین درسگاہ میں کام کر رہا ہوں، میں اپنے وقت کا پچاسی سے نوے فیصد تک حصّہ تحقیقات میں اور باقی دس پندرہ فیصد حصّہ تعلیم دینے میں صرف کرتا ہوں۔ مجھے ان دونوں کاموں میں لطف آتا ہے"۔

جو لوگ میسی کو برسوں سے جانتے ہیں اُن کا کہنا ہے کہ اس میں اپنے آپ کو تعلیم دینے کا لاثانی وصف پایا جاتا ہے، جب انہیں کسی موضوع سے دلچسپی پیدا ہو جاتی ہے تو وہ اُس کے بنیادی اور ابتدائی اصول خود سیکھتے ہیں انہوں نے بچپن میں ریاضی اور کیمیا کے اصول خود ہی سیکھے تھے۔

جوسیا میسی کا اصول یہ ہے کہ زندگی میں ہر کام سے زیادہ سے زیادہ محظوظ ہوا جائے۔ اگر انہیں کسی موضوع میں حظ حاصل نہیں ہوتا تو وہ اُس میں حصّہ نہیں لیتے۔

گزشتہ چند برسوں سے ان کی دلچسپی کا خاص موضوع انسانی نظام اعصاب، دماغ اور وہ عوامل ہیں، جن کی بنا پر وہ کام کرتے ہیں، اس دلچسپی کا تعلق اُن کے کالج اور گریجویٹ ہونے کے بعد کے دنوں سے ہے ۱۹۴۳ء میں

سائنسی وظیفہ پانے کے بعد وہ میساچوسٹس کے انسٹی ٹیوٹ آف ٹیکنالوجی میں داخل ہو گئے، اُن کے نام ذاتی کی روشنائی ابھی مشکل سے خشک ہوئی ہوگی، کہ وہ گذشتہ جنگِ عظیم کے دوران بحریہ کے وی۔۱۲ پروگرام میں شامل ہو گئے، بحریہ کے حسب الحکم انہوں نے کچھ عرصہ ایم۔ آئی ٹی میں اور آدھا ہی ہارورڈ یونیورسٹی میں ڈیک آفیسر کی تعلیم و تربیت حاصل کرتے گزارا لیکن وہ فوج میں محض تفریحاً بھرتی نہیں ہوئے تھے۔ اگرچہ اس طرح اُن کی سائنسی تعلیم میں خلل پڑ گیا تھا۔ تاہم انہیں خیال تھا کہ کچھ نہ کچھ تو کرنا ہی ہے، اُنھوں نے اپنا فرض اچھی طرح انجام دیا۔

ہارورڈ اور ایم آئی ٹی کی ٹریننگ کے بعد انہوں نے ۱۹۴۵-۴۶ء کا زیادہ عرصہ بحرالکاہل میں سرنگیں صاف کرنے والے ایک جہاز پر افسر کی حیثیت سے گزارا۔ اُن دنوں کو یاد کر کے میس کہتے ہیں "مجھے تسلیم ہے کہ اس طرح مجھے دھماکو اشیاء اور سرنگیں صاف کرنے کے طریقوں سے کافی واقفیت پیدا ہو گئی اور مجھے چینی زبان میں قسم کھانے کی بھی مشق ہو گئی لیکن افسوس کہ جنگ ختم ہونے کے بعد وہ دونوں میں سے ایک بھی میرے کام نہیں آئی" اس کے باوجود میس کو اعتراف ہے کہ زمانۂ جنگ کی ملازمت نے اُن میں بالغ نظری اور وسیع الخیالی پیدا کی۔

۱۹۴۶ء میں جنگ سے فارغ ہو کر وہ ایم آئی ٹی میں واپس آ گئے جہاں اُنھوں نے کیمیا اور حیاتیات کی تعلیم شروع کی۔ ۱۹۴۹ء میں اُنھوں نے کیمیا میں بی۔ ایس سی کیا۔ اگلے سال وہ ہارورڈ یونیورسٹی میڈیکل سکول میں داخل ہو گئے جہاں اُنھوں نے پی ایچ ڈی کے اُمیدواروں کی حیثیت سے طبّی سائنسوں کا مطالعہ کیا۔ اُس وقت

انہیں انسانی نظامِ اعصاب کے عمل بحوالہ کیمیا اور طبیعیاتی کیمیا سے دلچسپی تھی۔
ہارورڈ کے بعد میں، پھر ایم آئی ٹی میں ریاضی اور فزیکل بایالوجی کی تعلیم کے لیے داخل ہو گئے؛ انہوں نے وہاں سے ۱۹۵۲ء میں پی ایچ ڈی کیا جس کے لیے انہوں نے ریاضی اور طب کے ایک مخلوط موضوع پر مقالہ لکھا تھا۔ ایم آئی ٹی کے شعبۂ ریاضی کے لیے یہ مقالہ کافی انوکھا ثابت ہوا۔ دوسرے مقالوں کے مقابلے میں اس میں تجرباتی اعداد و شمار کے علاوہ ریاضیاتی فلسفے، اصول اور کلیات تک موجود تھے۔
ایم آئی ٹی میں پی ایچ ڈی کرنے کے دوران میں کچھ عرصے تک سٹاف ممبر رہے پھر کچھ وقت ریسرچ اسسٹنٹ کی حیثیت سے گزارا۔ آخر میں وہ ایم آئی ٹی کی گروپ نیٹ ورکس لیبارٹری[1] کے ڈائریکٹر ہو گئے۔ اپنے آخری سال کے دوران میں وہ کمیونیکیشنز بایوفزکس لیبارٹری[2] میں ملازم رہے۔ یہیں انہوں نے اس تجربہ گاہ میں جو کام کیا اس سے انہیں یقین ہو گیا کہ انہیں ریاضی اور حیاتی طبیعیات میں تحقیقات کرنی چاہئیں اور اُن میں مہارت حاصل کرنی چاہیے۔
اپنے لیے ایک راستہ معیّن کرنے کے بعد انہوں نے جانز ہاپکنز یونیورسٹی

ل GROUP NETWORKS LABORATORY

ل COMMMIUNICATIONS BIOPHYSICS LABORATORY

بتھسڈا[1] میری لینڈ کے آپریشنز ریسرچ آفس میں ریاضی اور بایوفزکس کے محلل[2] کی حیثیت سے کام کرنے لگے۔ وہاں اُنھوں نے فوج کے لیے خفیہ طور پر عضویاتی اور نفسیاتی رپورٹیں تیار کرنی شروع کیں۔ دوسری چیزوں کے علاوہ اُنھوں نے ایک ایسے موضوع پر کام کیا جس کا مقصد یہ جاننا تھا کہ بعض اوقات آزمودہ کار سپاہی بھی کچھ عرصے کی بمباری کے بعد دل برداشتہ کیوں ہو جاتے ہیں۔ اس سلسلے میں انھیں میدان جنگ سے حاصل کردہ اعداد و شمار بھی فراہم کیے گئے تھے، اگرچہ وہ جانز ہاپکنز میں خوش رہے لیکن جب ۱۹۵۰ء کے موسم خزاں میں انھیں البرٹ آئن شٹائن کالج آف میڈیسن میں موجودہ عہدہ ملا تو اُنھیں اور زیادہ مسّرت ہوئی۔

اس کی ایک وجہ تو یہ تھی کہ انھیں اس طرح اپنے موضوع نظام اعصاب اور دماغ کے مطالعے پر واپس آنے کا موقع مل گیا۔ یہاں وہ عضویات کے پروفیسر ڈاکٹر واہے ای۔ اماسین[3] کے ساتھ کام کر رہے ہیں۔ وہ دونوں شریانوں اور دماغ کی اندرونی کیفیت معلوم کرنے کی کوشش کر رہے ہیں۔ اس مقصد کے لیے وہ اتنے چھوٹے برقی مورچے[4] استعمال کرتے ہیں جن کی نوکیں خوردبین میں بھی نظر نہیں آتیں، اُنھوں نے یہ مورچے، ایلیوں، کتوں، بندروں اور انسانوں دماغی

---

[1] BETHESDA MARYLAND.

[2] ANALYST تحلیل و تجزیہ کا ماہر

[3] DR. VAHE E. AMASSIAN [4] ELECTRODES برقی مورچے

آپریشن کے وقت) کے مرکزی نظام اعصاب میں ٹھونس کر تجربے کیے۔ اس طرح وہ ہر رگ کا عمل دیکھتے ہیں۔ اُسے تحریک کرتے ہیں اور اُس کے ردِ عمل کا مشاہدہ کرتے ہیں۔

اس گروپ میں ڈاکٹر میسی ریاضیاتی و حیاتی طبیعیات کے ماہر ہیں وہ آہستہ آہستہ تجربات کر کے انسانی نظام اعصاب کو ریاضی کے سانچے میں ڈھالنے کی کوشش کر رہے ہیں تاکہ ہر بات اور ہر پیچیدگی ریاضیاتی کلیات کی مدد سے واضح ہو جائے۔

یہ موضوع اتنا وسیع ہے کہ جوان ہونے کے باوجود انہیں یہ اُمید نہیں ہے کہ وہ اپنی پوری زندگی میں صرف چند سوالات کا بھی جواب معلوم کر سکیں گے، انہیں صرف یہ اُمید ہے کہ اس طرح آئندہ محققین کے لیے راہ ہموار ہو جائے گی، انہیں یقین ہے کہ آئندہ سو سال میں سائنس انسانی دماغ، نظام اعصاب اور اُن کے موجودہ طریق کار کے معموّں کو حل کر لے گی۔ بہت سے لوگ جن میں کچھ ساتھی سائنس داں بھی شامل ہیں، میسی کے عہدے کو تجسّس کی نظر سے دیکھتے ہیں، جب خود میسی سے پوچھا جاتا ہے۔ کہ وہ کیا ہیں تو وہ یہ جواب دیتے ہیں آدھا ماہر ریاضی، چوتھائی ماہر طبیعیات، ⅛ ماہر حیاتیات اور ⅛ ماہر عضویات" ممکن ہے وہ لڑکوں جیسی مسکراہٹ کے ساتھ یہ بھی کہیں مجھے موجودہ عہدے کے نام سے پکارنا آسان ہے، اگر مجھے کسی ماہر ریاضی سے واسطہ پڑ جائے تو میں آسانی سے کہہ سکتا ہوں کہ میں بنیادی طور پر حیاتی طبیعیات کا ماہر ہوں۔ اس کے برعکس بھی صحیح ہے۔"

اپنے عہد سے کے متعلق جو سیاسی کا ہلکا سایہ نذاق اُن کے فلسفہ حیات کے عین مطابق ہے، وہ جو کام بھی کرتے ہیں محنت سے کرتے ہیں اور اُس میں اُنہیں لطف آتا ہے، کام کی طرح وہ اپنے بیوی بچوں میں بھی دلچسپی لیتے ہیں، بیوی اور چار چست اور ہوشیار بچے۔ انہیں اپنی کشتی میں بھی دلچسپی ہے۔

۵۵ فٹ لمبی، فراخ اور آرام دہ ــــ یہ بادبانی کشتی دراصل میبی گھرانے ہی کی بنائی ہوئی ہے۔ گرمیوں اور ہفتے کی چھٹیاں وہ سب کے سب کشتی رانی پر صرف کرتے ہیں۔ ۱۹۵۷ء کے موسم گرما میں انہوں نے فلوریڈا اور بہاما کے آس پاس ساڑھے تین ہزار میل کا فاصلہ طے کیا۔

پورا گھرانا مع بچوں کے اپنی اس کشتی کو ٹھیک رکھتا ہے، وہ جسمانی مشقت تک کرتے ہیں سوائے اس کی تانی کی مرمت کے۔ ابھی کچھ عرصہ پہلے اُن سب نے مل کر اس کے چاروں طرف نئی لکڑیاں لگائیں۔

میبی نے یہ کشتی اُس وقت خریدی تھی جب وہ جانز ہاپکنز میں تھے، اُن کے اپنے الفاظ میں "میں نے یہ سودا اس لیے ہی کر لیا۔ میری تمام چیزوں میں یہ کشتی سب سے بڑی ہے لیکن اس کی قیمت اتنی کم تھی کہ اسے چھوڑنے کو میرا جی نہ چاہا"۔ اس کشتی کا مالک جلدی سے باہر جا رہا تھا اور چاہتا تھا کہ اس کی جیب میں جتنا بھی نقد روپیہ ہو اُتنا ہی اچھا ہے۔ اُس کے پاس سودے بازی کے لیے وقت نہیں تھا اس لیے میبی فائدے میں رہے۔

یہ کشتی کافی خستہ حالت میں تھی۔ میبی اور اُن کے بال بچوں نے اسے ٹھیک کرنے پر کئی مہینے محنت کی، سوائے بادبانوں کی تبدیلی کے اب اس میں کوئی کمی

نہیں رہی۔ اب دیکھیے میسی اس کشتی میں نئے بادبان لگتے ہیں یا سکارسڈیل نیویارک میں واقع اپنے گھر میں جدید طرز کے باورچی خانے کا اضافہ کرتے ہیں۔ مسز میسی موخرالذکر کو ترجیح دیتی ہیں۔

میسی کا خیال ہے کہ کشتی کار کی طرح ضروری ہے۔ وہ ہر سال تین ماہ کے قریب اس میں گزارتے ہیں اور بقول میسی کے "کشتی پر جتنی رقم صرف ہوئی ہے، اس میں چھ افراد کا خاندان گرمیوں کی چھٹیاں کہاں گزار سکتا ہے؟ اس کے علاوہ جب ہم ۱۹۵۸ء کے موسم گرما میں میری لینڈ سے یہاں آئے تو ہم نے اپنا سارا سامان اسی پہ لاد لیا تھا اور پانی کے راستے آ گئے تھے۔ اس طرح مجھے جو بچت ہوئی وہ خود کشتی کی قیمت کے برابر ہے۔"

جوسیا میسی جونیئر کے لیے یوں بھی روپیہ کوئی خاص اہمیت نہیں رکھتا، وہ مشہور میسی قبیلے سے تعلق رکھتے ہیں اور انہیں تنگ دستی سے کبھی واسطہ نہیں پڑا۔ اس کے باوجود انہیں اپنی ضروریات کے لیے ہمیشہ کام کرنا پڑا ہے جتنا روپیہ وہ کماتے رہے ہیں وہ اُن کے اور اُن کے متعلقین کے لیے بس کافی ثابت ہوا ہے۔

وہ مشہور آر۔ ایچ۔ میسی جنہوں نے عظیم ڈیپارٹمنٹ سٹور کی بنا ڈالی تھی اور جوسیا میسی جونیئر جن کا تعلق جوسیا میسی جونیئر فاؤنڈیشن سے تھا، دونوں کے رشتہ دار ہیں۔

زمانۂ طالب علمی کی طرح اب بھی کوئی نہ کوئی نیا طالب علم یا تجربہ گاہ میں کام کرنے والا اُن سے پوچھ بیٹھتا ہے "کیا آپ نیویارک کے میسی کاروبار

کے مالک ہیں؟ میسی سٹراسز[1] کے ایک صاحب اولیور سٹراس اتفاق سے ڈاکٹر میسی کے ساتھ کام کرتے تھے۔ لہٰذا ڈاکٹر موصوف ایسے سوالات کا صرف یہ جواب دے دیتے تھے "میں مالک نہیں ہوں بلکہ اولی سٹراسس ہیں۔"

میسی کے پیشہ وارانہ انتخاب پر اُن کی گھریلو زندگی اور اُن کے ماضی کا نسبتاً بہت کم اثر پڑا ہے۔ اُن کے والد ایک مشہور ناشر، متعدد اخباروں اور کئی ریڈیو اسٹیشنوں کے مالک ہیں۔ میسی کے دو چھوٹے بھائی ہیں لیکن دونوں مختلف پیشوں میں ہیں، ایک مویشی پالتے ہیں اور دوسرے برازیل میں جرنلسٹ ہیں۔

ڈاکٹر میسی کی شادی ۱۹۴۳ء میں اُن کے بحریہ میں کمیشن لینے کے فوراً بعد ہو گئی تھی۔ شادی ہوتے ہی انہیں بحر الکاہل میں فرائض انجام دینے کے لیے بھیج دیا گیا، اُن کی اہلیہ اُس وقت بوسٹن کالج میں پڑھتی تھیں۔ اس کے بعد اُنھوں نے تعلیم چھوڑی اور گھر بار میں لگ گئیں۔ ۱۹۴۶ء میں اُن کے پہلا بچہ پیدا ہوا۔

میسی ولیسٹ چسٹر کاؤنٹی، نیویارک میں رہتے ہیں، اُن کا کوئی بھی ملاقاتی اس گھرانے کی محبت اور گرم جوشی سے متاثر ہوئے بغیر نہیں رہ سکتا۔ کشتی کے سوا جو سب کی مشترکہ ملکیت ہے، گھر کے ہر فرد کی اپنی کچھ دلچسپیاں ہیں جن میں اُس کی حوصلہ افزائی کی جاتی ہے۔

ان سب کو موسیقی سے رغبت ہے اور ان کے گھر میں بائی فائی[1] کا ایسا اچھا نظام ہے جسے دیکھ اور سن کر بہت سے لوگوں کو رشک آتا ہے۔ کمرے

---

[1] MACY STRAUSSES

کی ایک دیوار پر ریکارڈ اور ٹیپ رکھے ہوئے ہیں جو کئی سال کی محنت اور شوق کا نتیجہ ہیں۔

گھر کے نچلے حصے میں ایک ورکشاپ ہے، ڈاکٹر میسی کو اپنے گھر اور کشتی کے لیے خود چیزیں بنانے کا شوق ہے، اس طرح انہیں اپنے کام میں خوشگوار تبدیلی محسوس ہوتی ہے انہیں نئے ڈیزائن تیار کرنے اور ڈرائنگ کا بھی شوق ہے لیکن وہ اپنی بنائی ہوئی چیزوں کو اس قابل نہیں سمجھتے کہ باہر کسی اور کو دکھائیں۔

ڈاکٹر ہیو سیا میسی جونیئر۔ سائنسی وظیفہ یافتہ، ریاضی اور حیاتی طبیعیات کا ماہر، کشتی راں، ہائی فائی کا شوقین اور اپنے گھر میں دلچسپی لینے والا شخص، زمانہ حال کے ان جواں سال سائنس دانوں میں سے ہے جنہیں اپنے کام کا شوق ہے۔ اگر وہ کسی مجمع میں گھرا ہوا ہو تو آپ شاید یہ سمجھیں کہ وہ کوئی انجینئر یا کاروباری شخص ہے جو ترقی کرنے کی لگن رکھتا ہے۔ انہیں بہت سی باتوں سے دلچسپی ہے۔ وہ آسانی سے گفتگو کر سکتے ہیں انہیں نظری کام سے بھی کوئی خاص بیزاری نہیں۔ انسانی دماغ پر ریاضیاتی اصولوں کا اطلاق ایک طرح کا نظری کام ہی تو ہے۔ عام خیالات کے برعکس نہ وہ "لمبے بالوں" والے ہیں، نہ سنکی اور نہ تارک الدنیا جو صرف اپنے کام میں مگن رہنا چاہتے ہیں۔

اس وقت جوان عمر ڈاکٹر میسی کو بہت زیادہ شہرت یا دولت حاصل ہونے کی کوئی امید نہیں ہے، اُن کے خیال میں سائنسدانوں کی دو قسمیں ہیں، ایک وہ جنہیں نظری سائنس اور تحقیقات سے دلچسپی ہوتی ہے، (وہ اپنے آپ کو بھی اسی گروہ میں شامل کرتے ہیں) ان کی اکثریت کو غالباً کبھی بھی عالمی شہرت اور غیر معمولی تنخواہیں نہیں ملیں گی، سائنسدانوں کا دوسرا گروہ ہے جو پہلے گروہ کے

نظریات کو عملی جامہ پہناتا ہے اور اُن کے انجینیرنگ پہلو سے تعلق رکھتا ہے، میسی کے خیال میں بہت سے اچھے نظری اور عملی سائنسداں مالی اور دوسرے عوامل کی کی وجہ سے اس دوسرے گروہ میں شامل ہوتے ہیں اور پہلے میں نہیں جاتے ۔

اس کے باوجود جو لوگ ڈاکٹر میسو سیاپی جونیئر اور اُن کے کام سے واقف ہیں اُن کو یقین ہے کہ وہ کسی نہ کسی دن اپنے موضوع کے اعتبار سے نہایت ممتاز سائنسداں ثابت ہوں گے، اُن کا کام انسانی دماغ اور نظام اعصاب پر ریاضیاتی اصولوں کا اطلاق کرنا ہے، یہ ایک ایسا موضوع ہے جس پر اب تک بہت سے سائنسدانوں نے کام نہیں کیا ۔

سنہ ۱۹۴۲ میں ڈاکٹر میسی کرسائنس کے چار وظائف میں سے ایک ملا تھا ۔ اُس وقت سے اب تک انہوں نے بہت کام کیا ہے لیکن ان کے علاوہ اور بھی بہت سے جوان سال سائنسداں ایسے ہیں جنہوں نے سائنس ٹیلنٹ سرچ[1] کی بدولت کافی ترقی کی ہے ۔

---

[1] SCIENCE TALENT SEARCH

دسواں باب

مٹّی کا محقّق

ڈاکٹر سیلمن[1] اے۔ واکسمین نے اپنی زندگی کا زیادہ حصّہ ایک منصوبے کے مطابق گزارا ہے۔ "میں جاننا چاہتا ہوں"

اسی خواہش کی بنا پر انھوں نے چالیس سال سے زیادہ عرصہ محض جرثوموں کو علیحدہ کرنے اور ان کے مطالعے میں صرف کیا۔ خاص طور سے وہ لاکھوں کروڑوں جرثومے جو مٹّی کی ہر چٹکی میں رہتے ہیں، بڑھتے ہیں اور اپنی تعداد میں اضافہ کرتے رہتے ہیں، ان تحقیقات کے بعد وہ اس نتیجے پر پہنچے کہ مٹّی کے بعض "اچھے" جراثیم بعض "برے" جراثیم کو تباہ کرنے کے لیے استعمال کیے جا سکتے ہیں۔ برسوں خاک چھاننے کے بعد انھوں نے تپ دق کے جراثیم کے مخالف جراثیم دریافت کیے، اور ۱۹۵۳ء میں ڈرامائی انداز میں سٹریپٹومائی سین[2] جُدا کی جو اب تپ دق اور دوسرے بہت سے امراض کے علاج میں استعمال کی جا رہی ہے۔

ڈاکٹر واکسمین کو اس دریافت پر ۱۹۵۲ء میں عضویات اور طب کا نوبل پرائز

---

[1] DR. SELMAN A. WAKSMAN [2] STREPTOMYCIN

ملا۔ صحیح معنوں میں یہ اعزاز دوگنی اہمیت کا حامل تھا کیونکہ ڈاکٹر واکسمین نہ تو ڈاکٹر ہیں اور نہ طبی محقق

ڈاکٹر واکسمین ۱۹۵۸ء میں ستر سال کی عمر میں ریٹائر ہو گئے لیکن انہیں یہ اطمینان تھا کہ محض اپنے "تجسس" کی بنا پر انہوں نے نہ صرف تپ دق کی ایک کامیاب دوا دریافت کر لی بلکہ ایک ترقی پذیر ادارہ "رجرس انسٹی ٹیوٹ آف مائیکرو بایالوجی"[1] بھی اپنی یادگار چھوڑا جو اُن کے کام کو آگے بڑھا رہا ہے۔ جرثومی حیاتیات کا یہ ادارہ زیادہ تر اُس آمدنی سے قائم کیا گیا جو سٹریپٹو مائی سین کی فروخت سے حاصل ہوئی، عینک لگائے، گٹھیلے جسم والے، نرم گفتار سیلمن واکسمین کے لیے اس ادارے کا اجرا ایک پرانے خواب کی عملی تعبیر تھی۔

سیلمن واکسمین نے مٹی میں اچھے "جراثیم کی تلاش اب سے بہت پہلے ۱۹۱۴ء میں شروع کی، جب وہ نیو برنز وک[2] نیو جرسی کی رجرس یونیورسٹی میں اعلیٰ جماعتوں کے طالب علم تھے، ابھی وہ گریجویٹ نہیں ہوئے تھے لیکن کام گریجویٹ طلبا کے ساتھ کرتے تھے۔ اس وقت انہیں مٹی میں پائے جانے والے جرثوموں سے دلچسپی پیدا ہو گئی، اُنہوں نے اپنے ایک استاد اور سائنسدان ڈاکٹر جیکب[3] جی لپ مین کی زیر ہدایات باقاعدہ طور پر باغ کی مٹی میں پائے جانے والے جرثوموں کو پہچاننے اور جدا کرنے کا کام شروع کیا۔ تحقیقات کے دوران انہوں نے

---

[1] RUTGERS INSTITUTE OFMICROBIOLOGY

[2] NEW BRUNSWICK NEWJERSEY

[3] DR. JACOB LIPMAN

دیکھا کہ مٹی کے مختلف نمونوں میں جو انہوں نے اپنی تجربہ گاہ میں بہت سی پلیٹوں میں جمع کیے تھے، بہت سے ایسے جرثومے پیدا ہوتے جا رہے ہیں جو باقی جرثوموں سے مختلف ہیں، پودوں کے امراض کے ایک ماہر سے انہیں معلوم ہوا کہ یہ جرثومے اپنی ساخت اور نوعیت کی بنا پر دوسروں سے جداگانہ ہوتے ہیں اور یہ کہ اُن کے متعلق بہت کم معلومات حاصل ہیں۔ اُن کا نام "تضادشی"[1] ہے۔ یہ تھی ابتدا ان تحقیقات کی جن کی بدولت کوئی ۲۶ سال بعد سٹریپٹومائیسین کی دریافت عمل میں آئی۔

اُس وقت واکسمین کی عمر صرف چھبیس سال تھی لیکن اتنی عمر تک بھی وہ بہت سے کام انجام دے چکے تھے۔

واکسمین ۱۸۸۸ء میں یوکرین کے ایک چھوٹے سے روسی گاؤں پری لوکا میں پیدا ہوئے مالی حالات خراب تھے، حکومت استبدادی تھی جو یہودیوں کو کسی قسم کی مراعات نہیں دیتی تھی اور دوسروں کو بھی اس وقت تک خاطر میں نہیں لاتی تھی جب تک وہ خطاب یافتہ یا امیر کبیر نہ ہوں، ان حالات میں انہیں ابتدائی تعلیم حاصل کرنے میں بڑی دشواری پیش آئی۔ وہ دوسروں کو پڑھا کر کچھ روپیہ پیدا کرتے تھے اور اُس سے اپنے اساتذہ کی فیس ادا کرتے تھے، اس طرح انہوں نے ۱۹۱۰ء میں اوڈیسا کے لاطینی جمنیزیم اسکول میں پڑھے بغیر آخری امتحانات پاس کیے جو کافی مشکل تھے۔

یہاں تک آنے میں واکسمین کو بہت سے ہمت شکن واقعات اور نا امیدیں

---

[1] ACTINOMYCES

سے واسطہ پڑا۔ ایک بڑا صدمہ تو اُن پر یہ پڑا کہ اُن کی چھوٹی بہن کا انتقال ہو گیا جن سے انہیں بڑی محبت تھی، وہ خناق کا شکار ہوئی اور اگرچہ اس مرض کی دوا تین سال پہلے دریافت ہو چکی تھی لیکن پری لوکا کے آس پاس وہ دستیاب نہ ہو سکی۔

انہیں یہ محسوس ہوا کہ وہ کبھی بھی کسی روسی یونیورسٹی میں داخل نہیں ہو سکتے اور اگر روس میں رہے تو کچھ ترقی نہیں کر سکیں گے لہٰذا امتحان پاس کرنے کے کچھ عرصہ بعد وہ امریکہ آ گئے، اُن کے پاس اتنا اندوختہ تھا کہ جرمنی سے امریکہ تک کا کرایہ ادا کر سکیں۔ بالآخر جب وہ ۱۹۱۱ء میں نومبر کی ایک خنک سہ پہر کو فلاڈلفیا پہنچے تو اُن کی جیب میں چالیس ڈالر سے کچھ کم رقم تھی۔ اب وہ ایک ایسے ملک میں تھے جو ان کا نیا وطن بننے والا تھا، بعد میں امریکہ نے اُن کے لیے اور انہوں نے امریکہ کے لیے بہت کچھ کیا۔

خوش قسمتی سے اُن کے دو چچا زاد بھائی چند سال پہلے امریکہ آ چکے تھے۔ مینڈل کورن بلاٹ[1] جن کی بیوی واکسمین کی رشتے دار تھیں، انہیں فلاڈلفیا کی گودی میں ملے اور انہیں اپنے ساتھ اپنے چھوٹے سے فارم پر لے گئے جو مٹوچن نیوجرسی میں تھا مینڈل کی سرپرستی میں نوجوان واکسمین جلد ہی امریکی فارمنگ کے اصولوں سے واقف ہو گیا، اُس نے جانوروں کی غذا مٹی کے کھاد بیجوں اور عمدہ قسم کی مرغیاں پالنے کے اصول سیکھ لیے۔

مینڈل کے اصرار پر واکسمین قریبی رٹجرس یونیورسٹی میں گئے جہاں اُن کی ملاقات ڈاکٹر جیکب لپمین سے ہوئی جو خود بھی روس سے آئے تھے، یہ ڈاکٹر

---

[1] MENDEL KORNBLATT

لپ ہی تھے جنہوں نے واکسمین کو قائل کیا۔ اُس وقت انہیں کیمیائی ردِّ عمل سے دلچسپی تھی، اس لیے ڈاکٹر موصوف نے انہیں سمجھایا کہ اُن کے لیے زراعت کا مطالعہ مفید ثابت ہوگا، اگلے موسم بہار میں اُنہوں نے رجرس یونیورسٹی میں ایک وظیفے کے لیے درخواست دی، جو انہیں مل گیا۔

کچھ عرصہ تک واکسمین اپنے چچازاد بھائی کے ساتھ مٹوچن میں رہتے رہے لیکن تعلیم شروع کرتے ہی انہیں یہ احساس ہو گیا کہ اگر وہ منزلِ مقصود تک پہنچنا چاہتے ہیں تو انہیں یونیورسٹی کے قریب رہنا چاہیے تاکہ اگر کچھ فاضل وقت ملے تو اس میں کچھ روپیہ کمائیں بجائے اس کے کہ اُسے مٹوچن، اور نیو برنزوک کے درمیان آتے جاتے ضائع کرتے رہیں۔

دوستوں اور اساتذہ کی مدد سے انہیں جلد ہی ایک ارزاں رہائش گاہ اور وقتی کام مل گیا۔ زراعتی کالج کے فارم پر انہیں رہنے کے لیے ایک کمرہ مل گیا اور اس لیے بھی اچھا یہ ہوا کہ رجر کے ماہر نباتات ڈاکٹر بائرن ہالسٹیڈ نے کالج کی نیسری، کھیت اور تجربہ گاہ کی دیکھ بھال ان کے سپرد کر دی، اس کام کا انہیں صرف بیس سینٹ فی گھنٹہ ملتا تھا لیکن اس سے ان کے اخراجات پورے ہو جاتے تھے اور کچھ سیکھنے کا موقع بھی ملتا تھا۔

اس تبدیلی نے واکسمین کی زندگی پر گہرا اثر ڈالا۔ ڈاکٹر ہالسٹیڈ اُن کے ممدو معاون ثابت ہوئے۔ کالج کے فارم پر کام کرنے سے انہیں مٹی کی کیمسٹری سمجھنے کا موقع ملا۔ ڈاکٹر ہالسٹیڈ کا شمار ملک کے ممتاز ماہرینِ نباتات میں ہوتا تھا۔ وہ طبعاً رحم دل واقع ہوئے تھے اور اپنے جاننے والوں کی امداد نیز حوصلہ افزائی

کرتے تھے، اونچی جماعت میں واکسمین کا انتخاب "فی بیٹا کاپا"[1] کے لیے ہو گیا۔ ڈاکٹر ہالسٹیڈ کو اُن کی تنگ دستی کا علم تھا اس لیے اُنھوں نے واکسمین کو سونے کی کنجی پیش کی، اپنی خود نوشتہ سوانح عمری "جرثوموں کے ساتھ میری زندگی"[2] میں ڈاکٹر واکسمین اس واقعے کا ذکر اس طرح کرتے ہیں! "مجھ پر جذبات کی ایسی یورش ہوئی کہ میں اپنی زبان سے صرف چند الفاظ جوابا کہہ سکا۔ جن کا مطلب یہ تھا کہ میں باقی تمام زندگی اس کنجی کو پہننا اپنے لیے فخر سمجھوں گا۔ نہ صرف ڈاکٹر ہالسٹیڈ کی یاد میں بلکہ اس سوسائٹی کو بھی فراموش نہیں کروں گا جس نے مجھے یہ اعزاز بخشا۔"

ڈاکٹر واکسمین اب بھی اُس کنجی کو فخر سے پہنے رہتے ہیں اور جب ۱۹۱۹ء میں اُن کا اکلوتا بیٹا پیدا ہوا تو اُنھوں نے اور اُن کی بیوی بوبلی[3] نے جو واکسمین کے ایک پرانے دوست کی بہن ہیں جو اُن کے ساتھ امریکہ آئے تھے۔ اس بچے کا نام بائرن ہالسٹیڈ واکسمین رکھا۔ اب وہ بچہ طبی تحقیقات میں مصروف ہے۔ وہ میڈیکل کور میں کیپٹن کی حیثیت سے اور مشہور میو کلینک کے فیلو کی حیثیت سے خدمات انجام دے چکا ہے۔

ہم بہت آگے نکل آئے۔ سلمن واکسمین کے لیے ۱۹۱۵ء اور ۱۹۱۶ء دونوں نہایت مصروف اور اہم سال تھے، اوّل تو یہ کہ وہ امریکی شہری بن گئے پھر ۱۹۱۵ء میں اُنھوں نے رٹجرس یونیورسٹی سے بی۔ایس سی کی ڈگری حاصل کی ایم۔ایس کرنے کے لیے وہ نیو برنزدک میں ہی ٹھہرے رہے اور نیو جرسی

---

[1] PHI BETA KAPPA

[2] MY LIFE WITH THE MICROROBES [3] BOBILI

زراعتی سٹیشن پر ڈاکٹر لپ مین کی تجربہ گاہ میں ریسرچ اسسٹنٹ کی حیثیت سے کام کرتے رہے۔ اس طرح انہیں مٹی کی کیمیا اور دوسرے جرثوموں کے مطالعے اور مشاہدے کا موقع ملا۔ پھر انہوں نے ان موضوعات پر سائنسی مقالے شائع کیے۔

اب بھی اُن کے پاس گزارے سے زیادہ روپیہ نہیں ہوتا تھا۔ ۱۹۱۶ء کے اواخر میں وہ اس نتیجے پر پہنچے کہ اگر انہیں اپنی تعلیم اور تجربات جاری رکھنے ہیں تو انہیں مزید کوئی وظیفہ یا دوسری مالی امداد حاصل کرنی پڑے گی۔ انہوں نے ملک کی تین اعلیٰ یونیورسٹیوں میں فیلوشپ کی درخواست دی اور تینوں جگہ کامیابی ہوئی۔ واکسمین نے کیلی فورنیا یونیورسٹی، برکلے کا انتخاب کیا۔

۱۹۱۶ء کے موسم گرما میں کئی اہم واقعات رونما ہوئے، اول یہ کہ واکسمین نے تجرباتی سٹیشن میں اپنا کام ختم کرلیا۔ دوسرے اُن کی نہایت خاموشی کے ساتھ ڈبیلی کے ساتھ شادی ہو گئی، تیسرے یہ کہ اپنے ہنی مون کے لیے ان دونوں نے کیلی فورنیا تک ٹرین سے سفر کیا اور اس کے اخراجات دو سو ڈالر قرض لے کر پورے کیے۔

اگلے دو سال تک واکسمین پی ایچ۔ ڈی اور دوسرے بہت سے اضافی کاموں میں مصروف رہے تاکہ اپنے اور اپنی بیوی کے لیے کچھ روپیہ کمانے رہیں جو ان عمر واکسمین کو کیلی فورنیا لینے آیا۔ گھر کا بجٹ ٹھیک رکھنے کے لیے انہوں نے طرح طرح کے کام کیے جن کا ریسرچ اور سائنس سے دور کا بھی واسطہ نہیں تھا۔ وہ ایک ایسی کمپنی کا کام بھی کرتے تھے جو دوائیں تیار کرتی تھی، انہوں نے خناق کی دوا کے لیے نئی قسم کا ایک کیمیکل دریافت کرنے میں مدد دی۔ واکسمین نے کچھ

عرصے تک ایک مویشی خانے پر بھی کام کیا جہاں اُن کے فرائض میں آبپاشی بھی شامل تھی۔ یہاں اُن کے بہت سے ہم پیشہ اُن کی طرح دوسرے ملکوں سے آئے تھے اور وہ بھی یکے بعد دیگرے مختلف کام کرتے رہتے تھے، واکسمین کے لیے مویشی خانے کا تجربہ بڑا مفید ثابت ہوا، جب سے وہ امریکہ آئے تھے، یہ پہلا اتفاق تھا کہ انہیں ایک نئی قسم کے امریکی یعنی "ہولو" کے ساتھ رہنے اور کھانے پینے کا موقع ملا جو کسی جگہ بھی زیادہ عرصے تک قیام نہیں کرتا تھا اُس وقت تک انہیں معلوم نہیں تھا کہ ریاست ہائے متحدہ امریکہ میں ایسے لوگ بھی رہتے ہیں۔

جولائی ۱۹۱۸ء میں واکسمین جواب ڈاکٹر سیلمین اے۔ واکسمین ہو چکے تھے، نیو برنزوک، نیو جرسی واپس آئے جہاں وہ تجرباتی سٹیشن موجود تھا جس میں وہ کام کر چکے تھے، اُن کے پرانے اُستاد ڈاکٹر لپ مین نے انہیں سوائل مائیکروبایالوجی کا شعبہ سپرد کرنے کی پیش کش کی جسے واکسمین نے قبول کر لیا۔ اس مرتبہ بھی انہیں اپنے سفر کے لیے کچھ روپیہ قرض لینا پڑا جسے انہوں نے ایک سال سے بھی کم عرصے میں ادا کر دیا۔

سیلمین واکسمین کو آئندہ چند سال بڑی مصروفیت رہی۔ ۱۹۱۹ء میں اُن کے ایک بیٹا بائرن پیدا ہوا، گھر کا خرچ بڑھا تو انہوں نے ایک کاروباری تجربہ گاہ میں ملازمت کر لی لیکن اب بھی فارغ البالی نصیب نہ ہوئی۔ انہیں اس وقت تک آسودگی حاصل نہیں ہو سکی جب تک کہ وہ ۱۹۲۵ء میں معاون پروفیسر اور ۱۹۲۹ء میں پورے ــــــ پروفیسر نہ ہو گئے، اس وقت زندگی میں پہلی مرتبہ اُنہیں کچھ اطمینان نصیب ہوا۔ اب وہ نہ صرف اپنی تمام ضروریات پوری کر سکتے تھے بلکہ

آئندہ کے لیے کچھ پیش انداز بھی کر سکتے تھے۔

اس اثنا میں انہوں نے کھمبی، بیکٹیریا اور دوسرے اُن تمام جرثوموں میں اپنی دلچسپی برقرار رکھی جو انہیں مٹی کے مختلف نمونوں میں ملتے تھے۔ ۱۹۳۹ء کے اواخر میں انہوں نے قطعی طور پر یہ ثابت کر دیا کہ ایک مخصوص قسم کے جرثومے کھمبی اور بیکٹیریا کے عمل کو روکتے ہیں۔ اُس وقت تک وہ اپنے کام اور دریافتوں کو علم جراثیم میں ایک اضافہ تصوّر کرتے تھے۔

اس کے بعد دو ایسے واقعات ہوئے جنہوں نے اُن کی تحقیقات کا رخ پھیر دیا۔ ۱۹۳۹ء میں پنسلین جسے سر الیگزینڈر فلیمنگ نے ۱۹۲۸ء میں سب سے پہلے انگلستان میں دریافت کیا تھا، تجارتی پیمانے پر دستیاب ہونے لگی۔ اُس کا شمار "معجزنما دواؤں" میں ہوتا تھا۔ اُسی سال برطانیہ عظمیٰ نے ہٹلر کے خلاف اعلان جنگ کر دیا۔ دوسری جنگ عظیم کے شروع ہوتے ہی واکسمین کو بہت سے دوسرے آدمیوں کی طرح اس بات کا اندازہ ہو گیا کہ بس کوئی دن کی بات ہے کہ جنگ کے شعلے بحر اوقیانوس یا بحر الکاہل کو پار کریں گے اور امریکہ بھی اس میں شامل ہو جائے گا۔

واکسمین جانتے تھے کہ جنگ کی وجہ سے نہ صرف زخمیوں کے جسم سے ملکہ بیماریوں سے جراثیم پھیلیں گے، وہ یہ بھی جانتے تھے کہ جنگ متعدّی امراض کا سبب بنے گی۔ بیماریوں اور وباؤں کی روک تھام کے لیے مزید قوی تر دواؤں کی ضرورت پڑے گی۔ واکسمین کو یقین تھا کہ مٹی سے بہت سی ایسی دوائیں حاصل کی جا سکتی ہیں جو انسانوں کی جان بچانے کے کام آئیں گی۔ ۱۹۴۰ء میں واکسمین نے "اینٹی بائیٹک"

نامی اصطلاح ایجاد کی جو اب بہت مشہور ہے۔ انہوں نے اس کی تعریف اس طرح کی "جراثیمی کیمیائی مادہ جو جراثیم کے خلاف استعمال ہو سکے۔"

جراثیم کش کیمیکل حاصل کرنے کی اُمید میں واکسمین نے اور بھی زیادہ محنت کے ساتھ خاک چھاننی شروع کر دی۔ ابتدائی تحقیقات سے انہیں اس بات کا پورا یقین ہو چکا تھا کہ ہر مٹھی بھر مٹی میں ایسے جراثیم موجود ہوتے ہیں جنہیں طبی مقاصد کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے پنسلین بھی مٹی کی پھپھوندی سے ہی حاصل کی گئی تھی، اور واکسمین کو یقین تھا کہ ایسی ہی دوسری شفا بخش دوائیں اُن لاکھوں کروڑوں جرثوموں سے بنتی ہیں جو مٹی، کھاد اور تالابوں نیز جھیلوں کی کیچڑ میں نشوونما پاتے رہتے ہیں۔

اب سوال یہ تھا کہ کوئی بھی مؤثر دوا تیار کرنے کے لیے صحیح جرثومے کیسے معلوم کیے جائیں؟

تجربے کے طور پر ڈاکٹر واکسمین نے گرام[1] منفی بیکٹیریا استعمال کرنے کا فیصلہ کیا۔ ان جراثیم کا یہ نام اس وجہ سے پڑا کہ جب انہیں بنفشی رنگ کے ایک محلول میں رنگا جاتا ہے اور پھر ڈنمارک کے ایک طبیب ڈاکٹر ہانس گرام کے وضع کردہ ایک طریقے کے مطابق آیوڈین کے ایک محلول سے گزارا جاتا ہے تو اُن کا رنگ غائب ہو جاتا ہے، اس کے برخلاف گرام[2] مثبت بیکٹیریا اسی عمل سے گزرنے کے بعد بھی اپنا رنگ برقرار رکھتے ہیں۔

واکسمین نے جان بوجھ کر گرام منفی بیکٹیریا کا انتخاب کیا تھا کیونکہ نہ تو اُن پر

---

[1] GRAM-NEGATIVE [2] GRAM-POSITIVE

پنسلین کا اثر ہوتا ہے اور نہ سلفا دواؤں کا۔ اگر گرام منفی بیکٹیریا کے خلاف کوئی مؤثر حربہ معلوم ہو جاتا تو جراثیم کش ادویہ سے شفایاب ہونے والے تمام امراض میں تپ دق، پیشاب کی بیماریوں اور بعض بخاروں کو بھی شامل کیا جا سکتا تھا۔

ڈاکٹر واکسمین کوئی ایسا طریقہ نکالنا چاہتے تھے جس سے مطلوبہ جرثومہ دھوکا کھا کر اپنے تئیں ظاہر کر دے۔ اس مقصد کے لیے انہوں نے ایسی غذا دی جو اسے مرغوب ہو سکتی تھی، اگر ایسا ہوا تو وہ مخصوص جرثومہ بڑھے گا اور دوسرے نہیں بڑھ سکیں گے۔ اس طرح وہ اپنی بھوک کی مدد سے اپنے آپ کو آشکار کر دے گا۔

واکسمین نے اس مقصد کے لیے جو تجربہ کیا وہ انوکھا ہونے کے علاوہ بڑا محنت طلب تھا، وہ ایک پلیٹ میں تھوڑی سی مٹی لے کر اس میں کسی بیماری کے جلنے پھیلنے چند جراثیم شامل کر دیتے تھے، اگر اس طرح بیماری کے جراثیم غائب ہو گئے اور مٹی کے جرثومے بڑھتے گئے تو اس کا مطلب یہ تھا کہ یہ جرثومے بیماری کے جراثیم کا قلع قمع کر رہے تھے، اس کے بعد صرف یہ کام باقی تھا کہ پلیٹ سے وہ جرثومے جدا کر لیے جائیں جو بیماری کے جراثیم کو ختم کر دیتے ہیں، پھر اُن کی تعداد میں اضافہ کیا جائے اور اُن سے وہ کیمیکل حاصل کی جائے جو جراثیم کش ہے۔

اس قسم کی تحقیقات میں بہت وقت صرف ہوتا تھا۔ مٹی کے ہزاروں، لاکھوں نمونوں کی جانچ پڑتال ضروری تھی۔ بہت سی مرتبہ کامیابی نے اپنا منہ دکھایا لیکن اخذ کردہ کیمیکل بیکٹیریا کے لیے تو واقعی مہلک ثابت ہوا۔ البتہ جانوروں اور انسانوں کے لیے زہر کا درجہ رکھتا تھا۔

بالآخر ۱۹۴۳ء میں دس ہزار سے زیادہ آزمائشوں کے بعد کھاد والی مٹی سے

ایک ایسا مفید جرثومہ حاصل ہوا جس کا پیدا کردہ کیمیکل زہریلا نہیں تھا۔ واکسمین اور ان کے ساتھیوں نے اُن کا نام "سٹریپٹو مائی سین" رکھا۔

تجربوں سے پتہ چلا کہ یہ دوا بہت سے ایسے امراض کے لیے مفید ہے جو سلفا اور پنسلین کے بس کے نہ تھے مثلاً تپ دق۔ جلد ہی سٹریپٹو مائی سین تجارتی پیمانے پر تیار کی جانے لگی، اور تپ دق کے علاج میں استعمال کی جانے لگی۔

ڈاکٹر واکسمین کو اس دوا کی فروخت سے کافی آمدنی ہوئی جو انہوں نے رجرس یونیورسٹی کو پیش کر دی تاکہ اس میں علم جراثیم کا ایک نیا ادارہ قائم کیا جائے جب ۱۹۴۵ء میں یہ ادارہ قائم ہوا تو واکسمین اس کے پہلے ڈائریکٹر بنے ۱۹۵۸ء تک وہ اسی عہدے پر قائز رہے اور اس کے بعد ریٹائر ہو گئے۔

سٹریپٹو مائی سین کی دریافت کے بعد بھی ڈاکٹر واکسمین نے مزید جراثیم کش دواؤں کی تلاش ترک نہیں کی اور اپنے ساتھیوں کی مدد سے گریسین، وسکومیکین، فریڈیسین، سٹریپٹوسین، نیو مائی سین اور کینڈی سڈین جیسی دوائیں تیار کیں۔

دنیا بھر نے واکسمین کا احترام کیا۔ ۱۹۵۲ء میں عضویات اور طب کا نوبل پرائز حاصل کرنے کے علاوہ انہیں لیج (بلجیم) کی یونیورسٹی، میڈرڈ (سپین) اور ایتھنز (یونان) کی یونیورسٹی نے ڈگریاں عطا کیں، اُن کے پاس پرنسٹن یونیورسٹی رہوڈ آئی لینڈ سٹیٹ یونیورسٹی، لنیبیو الو یونیورسٹی، ابیر لونین کالج کی بھی اعزازی ڈگریاں ہیں۔

ان سب کے علاوہ انہیں دنیا بھر سے انعامات اور تمغے ملے ہیں ۱۹۵۰ء میں فرینچ لیجن[۱]

---

۱ FRENCH LEGION OF HONOUR

آف آنر میں کمانڈر بنائے گئے اور ۱۹۵۲ء میں انہیں دنیا کی ممتاز ترین سو ہستیوں میں شمار کیا گیا۔

جو شخص بھی ڈاکٹر سیلمن واکسمین سے ملتا ہے اُسے یہ احساس ہوتا ہے کہ موصوف کو اُن تمام اعزازات سے خوشی ہے جو انہیں ملے لیکن انہیں سب سے زیادہ خوشی اس بات کی ہے کہ ان کی تمام عمر کی محنت دنیا کو سٹریپٹو مائی سین اور دوسری قابل قدر دوائیں دینے میں کام آئی۔

سیلمن واکسمین نے اپنے تئیں سائنس کی خدمت کے لیے وقف کر دیا تھا انہوں نے اپنے پسندیدہ موضوع پر بڑی محنت سے تحقیقات کیں، ایک حساس رحمدل انسان جنہوں نے اپنے مقدور سے بڑھ کر طلبا اور اپنے ساتھیوں کی امداد کی، انہیں دنیا کی بہت سی اقوام کی بدحالی سے کوفت ہوتی ہے۔

لڑائیوں اور بین الاقوامی سیاست سے انہیں ہمیشہ رنج پہنچا ہے، ڈاکٹر سیلمن واکسمین ایک عظیم سائنسداں ہی نہیں ہیں بلکہ انسان دوست بھی ہیں۔

گیارھواں باب

نیلی وردی والا سائنس داں

ڈاکٹر جان پال سٹیپ[1] امریکی فضائیہ کی آسمانی رنگ کی وردی پہنتے ہیں، لوگ انہیں "ڈاکٹر" کی بجائے "کرنل" زیادہ کہتے ہیں لیکن ان کے ڈاکٹر ہونے کے دہرے معنی ہیں۔ سٹیپ پی ایچ ڈی بھی ہیں اور طبی ڈاکٹر بھی۔

خواہ وہ کرنل ہوں یا ڈاکٹر، جن لوگوں نے انہیں کام کرتے دیکھا ہے۔ وہ جانتے ہیں کہ جان سٹیپ کا شمار فضائیہ کے بہادر ترین لوگوں میں ہوتا ہے۔

بنیادی طور پر سٹیپ کو تجربات کرنے کا شوق ہے لیکن ایک فرق ہے، وہ خود اپنے اوپر تجربے کرتے ہیں، اور ان کا تجرباتی سازوسامان کسی تجربہ گاہ کا محتاج نہیں، اُن کا سامان محض ایک دیو قامت، آگ اگلنے والی راکٹ گاڑی پر مشتمل ہے جو بالا صوتی[2] رفتار حاصل کر سکتی ہے۔ اس راکٹ کار میں بیٹھ کر ڈاکٹر سٹیپ نے

سلہ DR. JOHN. PAUL STAPP

سلہ SUPERSONIC عام حالات میں آواز کی رفتار ساڑھے سات سو میل فی گھنٹہ ہوتی ہے لیکن اس پر درجۂ حرارت، وغیرہ، (بقیہ حاشیہ صفحہ ۱۳۰ پر)

انسانی جسم کے متعلق نہایت اہم معلومات حاصل کی ہیں کہ وہ زیادہ سے زیادہ کتنی رفتار کا متحمل ہو سکتا ہے۔ جدید تیز جیٹ طیاروں میں ہمیں اس قسم کی تیز رفتاری اور اس میں یکا یک اضافے یا کمی سے واسطہ پڑتا ہے، مستقبل قریب میں جب راکٹ عام ہو جائیں گے تو ایسے اتفاقات عام طور پر پیش آیا کریں گے۔

۱۹۴۷ء سے اب تک، ڈاکٹر سٹیپ کی تجربہ گاہ میں ریل کی ایک لمبی سیدھی پٹڑی بچھی ہوئی ہے جس پر ایک راکٹ کار کے نہایت تیز دوڑنے اور پھر یکا یک رک جانے کا انتظام ہے۔ پہلے انہوں نے ایسی ہی ایک تجربہ گاہ کیلی فورنیا کی مروک[1] ڈرائی لیک کی خشک و گرم ریتلی سطح پر بنائی تھی ان کی دوسری تجربہ گاہ الاموگورڈو نیو میکسیکو کے قریب ہولومین ایئر ڈیولپمنٹ سینٹر[2] پر قائم ہے۔

۱۹۵۴ء میں ڈاکٹر سٹیپ "زمین کا تیز ترین انسان" قرار پائے اُن کی اس گاڑی کا نام "سونک ونڈ"[3] ہے جس میں بیٹھ کر انہوں نے ۶۳۲ میل فی گھنٹہ کی

(صفحہ نمبر ۱۲۹ کا بقیہ حاشیہ) اور دوسرے موسمی کوائف کا اثر پڑتا ہے، اس سے زیادہ رفتار بالا صوتی کہلاتی ہے، جس نے طبیعیات میں اب ایک تحقیقاتی موضوع کی شکل اختیار کر لی ہے، اب بہت سے طیارے آواز سے زیادہ یعنی بالا صوتی رفتار پر اُڑتے ہیں، سائنسداں اس سے پیدا ہونے والے مسائل کو حل کر رہے ہیں۔

[1] MUROC DRY LAKE

[2] HOLLOMAN AIR DEVELOPMENT CENTER

[3] SONIC WIND

رفتار حاصل کی، اس کے بعد اُن کی کار اپنے آپ بریکوں کی مدد سے اس طرح مُڑ کی جیسے کوئی کار پتھر کی کسی دیوار سے ٹکرا جائے، اس تجربے میں مشکل سے چند سیکنڈ لگے لیکن اُن چند سیکنڈ میں ہی بہت کارآمد معلومات حاصل ہو گئیں یہ معلومات اُن ہوابازوں کی جان بچانے کے کام آئیں گی جو بلند پرواز نہایت تیز رفتار جیٹ طیاروں سے کبھی کبھی باہر کود تے ہیں۔ اسی طرح یہ معلومات خلائی سفر میں مفید ثابت ہوں گی نیز ہم جیسے سست رفتار لوگوں کے کام آئیں گی جو کار سے زیادہ تیز رفتار کسی گاڑی میں سفر نہیں کرتے۔

بظاہر ڈاکٹر شیپ ایک خوش مزاج کاروباری انسان زیادہ معلوم ہوتے ہیں اور ایسے انسان کم جس نے اپنے تئیں تیز رفتاری کے تجربات کے لیے وقف کر دیا ہو، وہ اپنے متعلق کہتے ہیں کہ "میرا جسم زیادہ نازک نہیں ہے۔"

ڈاکٹر سٹیپ میانہ قد (پانچ فٹ آٹھ انچ) ہیں۔ عمر کی وجہ سے اُن کا پیٹ قدرے باہر نکل آیا ہے، اُن کی جسمانی ساخت اور اطوار و عادات سے یہ پتا نہیں چلتا کہ اُن میں اس درجہ عالی ہمتی اور قوت برداشت ہو گی جتنی ہے جب وہ اپنی راکٹ کار میں سوار ہوتے ہیں تو ان کا اصل مقصد یہ جاننا ہوتا ہے کہ عام انسانوں کا جسم کس قدر سختی برداشت کر سکتا ہے، پھر وہ یہ چاہتے ہیں کہ انسانی جسم کی حفاظت کے لیے موزوں ساز و سامان تیار کرنے میں دوسروں کی مدد کریں، وہ جانتے ہیں کہ ان تجربات میں خطرہ مضمر ہے لیکن ایک اچھے ریاضی داں کی طرح وہ سود و زیاں کا تقابل بھی کر لیتے ہیں۔

جب ڈاکٹر سٹیپ نے یہ تجربات شروع کیے تو عام طور سے یہ سمجھا جاتا تھا

کہ انسانی جسم آٹھ جی[1] سے زیادہ کا اسراع[2] یا ابطاء[3] برداشت نہیں کر سکتا۔ ایک " جی "
آپ کے اپنے وزن یا کشش ثقل کے برابر ہوتا ہے، جب آپ اپنی کار کی رفتار
میں یکایک اضافہ کرتے ہیں تو آپ کا جسم پیچھے کی طرف دب جاتا ہے۔ اس وقت
کو " جی " میں شمار کیا جا سکتا ہے۔ اگر آپ چلتے چلتے اپنی کار کو یکایک روک
دیں تو آپ کا جسم اسی قوت کے تحت آگے کو گر پڑتا ہے، اگر آپ کسی صورت اپنی
کار کو صرف بارہ فیٹ کے فاصلے کے اندر ساٹھ میل فی گھنٹہ کی رفتار سے صفر رفتار
پر لے آئیں تو آپ کے جسم پر آپ کے وزن کی دس گنی یا دس جی قوت اثر انداز ہو گی۔

ڈاکٹر سٹیپ نے اپنے تجربات میں ہر قسم کی احتیاط مدِ نظر رکھی ہے، وہ حفاظتی
پیٹیاں، شانے کے پٹے اور پیڈ وغیرہ استعمال کرتے ہیں۔ وہ بغیر کسی نقصان کے
۴۶ جی سے زیادہ قوت برداشت کر چکے ہیں۔ ایسے ابطار سے جو جھٹکا لگتا ہے
وہ بہت سے مہلک ہوائی حادثوں سے زیادہ ہوتا ہے۔

اس کا مطلب یہ نہیں ہے کہ ان تجربات میں ڈاکٹر سٹیپ کو مطلق کوئی گزند
نہیں پہنچی۔ دماغی صدمے کے علاوہ اُن کی دونوں کلائیاں ٹوٹی ہوئی ہیں، چند
پسلیاں مضروب ہیں، آنکھوں سے کئی مرتبہ خون بہا ہے اور جسم کے بہت سے
حصوں میں درد رہتا ہے، وہ عینک اسی وجہ سے استعمال کرتے ہیں کہ اُن
کی آنکھوں میں بھی معمولی خرابیں آ چکی ہیں۔

بچپن میں جان سٹیپ کو ڈاکٹر بننے کا خیال نہیں آیا تھا اور ایسا ڈاکٹر بننے

---

[1] G   [2] ACCELERATION   [3] DECELERATION

کا تو کوئی سوال ہی نہیں تھا جو محض طبی تحقیقات کی خاطر نہایت تیز رفتار راکٹ کار میں تجربے کرتا رہے، اُن کے والد برازیل میں پادریوں کے ایک کالج کے سربراہ تھے سٹیپ چار بھائیوں میں سب سے بڑے تھے۔ ان کی زیادہ تر زندگی خانقاہی قسم کی رہی، وہ صرف پرتگیزی زبان جانتے تھے، چھ سال کی عمر میں ۱۹۱۶ء میں وہ اپنے والدین کے ساتھ امریکہ آئے تو انہیں انگریزی زبان کی کچھ شد بد ہو گئی بارہ سال کی عمر میں وہ تعلیم کی غرض سے پھر ریاستہائے متحدہ امریکہ آئے۔

جب اُنھوں نے ٹیکساس کی بیلر یونیورسٹی میں داخلہ لیا تو جان سٹیپ نے مصنف بننے کا تہیہ کر لیا اور اُسی کے مطابق پڑھنا لکھنا شروع کر دیا۔ انہیں یقین تھا کہ انہیں تصنیف و تالیف کے شغل سے ہی سکون ملے گا۔

یونیورسٹی میں ان کا دوسرا سال تھا، بڑے دن کے موقع پر وہ اپنے ایک چچا بچی کے ہاں گئے، اتفاق سے اُن کا دو سالہ چچا زاد بھائی آتش دان میں گر گیا اور بُری طرح جھلس گیا۔ اگلے تین دن رات جان سٹیپ نے اس بچے کے قریب بیٹھ کر گزارے لیکن ہر تدبیر الٹی ہو گئی اور بچہ مر گیا۔

جان سٹیپ پر اس حادثے کا گہرا اثر پڑا۔ چھٹیوں کے بعد جب وہ کالج میں واپس پہنچے تو اُنھوں نے اپنا نصاب بدل دیا اور انگریزی زبان کا مطالعہ کرنے کی بجائے سائنس شروع کر دی، اب وہ مصنف کی بجائے ڈاکٹر بننا چاہتے تھے۔

بیلر یونیورسٹی سے انھوں نے بی ایس سی پاس کیا لیکن چونکہ اُن کے پاس روپیہ زیادہ نہیں تھا اس لیے ایم ڈی کی ڈگری حاصل کرنے کے لیے انہیں بڑے پاپڑ بیلنا پڑے، اپنے اخراجات پورے کرنے کے لیے انھوں نے بہت سے کام

کیے، مثلاً ٹیوشن کیے، گھر گھر سودا بیچا، برتن دھوئے اور باورچی بنے۔ نتیجہ اس محنت کا یہ ہوا کہ نہ صرف اُنھوں نے بیلر سے علم حیوانات میں ایم۔ایس اور ۱۹۴۰ء میں ٹیکساس یونیورسٹی سے پی ایچ ڈی حاصل کی بلکہ اپنے تین چھوٹے بھائیوں کو بھی کالج میں تعلیم دی۔

آخر کار وہ مینسوٹا یونیورسٹی کے میڈیکل سکول میں داخل ہوئے اور اٹھارہ گھنٹے روز کام کرنا شروع کیا جس میں مختلف قسم کی ملازمتیں، کلاسوں میں جانا اور پڑھنا لکھنا سب کچھ شامل تھا۔ اس طرح انھوں نے ایم ڈی کی ڈگری حاصل کی۔ اس وقت اُن کی عمر ۳۴ سال تھی اور اب وہ کہیں ڈاکٹری کرنا چاہتے تھے۔

۱۹۴۱ء میں ڈاکٹر سٹیپ نے ڈولتھ مینسوٹا کے ایک چھوٹے سے ہسپتال میں کام کرنا شروع کیا لیکن وہاں زیادہ عرصے تک نہیں ٹھہرے۔ اُن کا پرائیویٹ پریکٹس کرنے کا منصوبہ پھر گڑبڑ ہو گیا۔ جنگِ عظیم دوم شباب پر تھی۔ فوج میں ڈاکٹروں کی ضرورت تھی چنانچہ ۱۹۴۴ء میں ڈاکٹر جان سٹیپ امریکی فضائیہ میں لفٹننٹ ہو گئے۔ یہاں بھی انہیں بہت زیادہ کام کرنا پڑا کیونکہ ڈاکٹروں کی کمی تھی، اور بعض اوقات انہیں کئی آدمیوں کا کام تنہا انجام دینا پڑتا تھا۔ چند ماہ کے بعد انہیں ڈیٹن، اوہیو میں فضائیہ کی میڈیکل لیبارٹری میں منتقل کر دیا گیا۔ یہاں اُن کا عہدہ "پراجیکٹ آفیسر، بائیو فزکس" کا تھا۔

جب تیز رفتار گاڑیوں کا پروگرام مرتب ہو رہا تھا تو کیپٹن جان سٹیپ نے اس موقع سے فائدہ اُٹھایا اور وہ پراجیکٹ ڈائریکٹر ہو گئے۔ فضائی طبی تحقیقات میں یہ ایک نیا اور اہم موضوع تھا اس لیے سٹیپ کو اُس میں دلچسپی

پیدا ہو گئی۔

یہ منصوبہ عملی طور پر کیلی فورنیا کے ایک گرم، ریگستانی علاقے مروک ڈرائی لیک پر شروع ہوا۔ جب جان سٹیپ وہاں پہنچے تو انہیں وہاں تحقیقاتی تجربہ گاہ کی قسم کی کوئی جگہ نظر نہ آئی۔ بس ریل کی پٹڑی بچھی ہوئی تھی، ایک راکٹ کار تھی چند سویلین ماہرین تھے اور چند پرانی عمارتیں کھڑی تھیں۔

پروگرام یہ تھا کہ پہلے مصنوعی مورتوں پر تجربہ کیا جائے، پھر بندر۔۔۔ اور جب یہ یقین ہو جائے کہ تمام ساز و سامان اور تجربہ مکمل ہو جائے تو آخر میں انسانوں کو آزمایا جائے۔

کیپٹن جان سٹیپ کم از کم شروع میں اس پروگرام پر کاربند رہے، ۱۴ تجربات میں مصنوعی مورتیں استعمال کی گئیں لیکن جب فضائیہ کے اختیارات کے تحت بندر نہ پہنچ سکے، اور انہیں محسوس ہوا کہ وقت پروگرام کے مقابلے میں زیادہ قیمتی ہے تو وہ راکٹ کار میں خود سوار ہو گئے۔ اُنھوں نے کار کی رفتار بڑھانے کے لئے اس میں مزید راکٹوں کا اضافہ کیا اور اس کے بریک بہتر بنائے تاکہ رکنے میں زیادہ وقت نہ لگے۔ تھوڑے ہی تجربات کے بعد وہ ۳۵ جی تک کی قوت کا مقابلہ کرنے لگے۔

جب ان تجربات کی خبر سٹیپ کے صدر دفتر کو ملی تو اُن پر "جانوروں کو آزمائے بغیر انسانی جان کو خطرے میں ڈالنے" کا الزام لگایا گیا اور تنبیہہ کر دی گئی کہ وہ مزید تجربات نہ کریں۔ ایک سال کے اندر ہی سٹیپ ہم کار کے اندر موجود تھے۔ انہوں نے انسانی جسم پر کشش ثقل اور ہوائی دباؤ کے اثرات کے متعلق بہت سی مفید معلومات

جمع کیں۔

جان سٹیپ، کو جواب کرنل جان سٹیپ بن چکے تھے بہت سے انعامات اور تمغے ملے کشش ثقل اور تیز رفتاری پر تحقیقات کے صلے میں انہیں لیجن آف میرٹ[1] تک عطا کیا گیا لیکن انہیں سب سے زیادہ مسرت اس وقت ہوئی جب وہ ہریٹین اوحیو کی فضائی میڈیکل لیبارٹری کے سربراہ مقرر کیے گئے، اب وہ خلائی سفر کے طبی پہلو پر نہایت مفید تحقیقات کر رہے ہیں جو مستقبل کے لیے کارآمد ثابت ہوں گی۔

۱۹۵۷ء تک جان سٹیپ نے شادی نہیں کی کیونکہ اس کام کے لیے ان کے پاس نہ روپیہ تھا اور نہ وقت۔ اس سال انہوں نے للی لاینز سے شادی کر لی جو نیویارک کے بیلے تھیٹر میں کام کرتی تھیں، اب وہ ہنسی خوشی ڈیٹن میں رہتے ہیں۔ کرنل سٹیپ کو تین چیزوں کا شوق ہے، ایک ہائی۔فائی (انہوں نے گھر میں لاؤڈ سپیکر لیے موقعے سے رکھے ہوئے ہیں کہ ہر نئے ملاقاتی کا استقبال موسیقی سے کیا جاتا ہے) دوسرے رنگین فوٹوگرافی اور تیسرے گھریلو ورکشاپ میں کام کرنا۔ شادی سے پہلے ضروریات کے تحت اُنہوں نے کھانے پکانے میں مہارت حاصل کر لی تھی، اب بھی کبھی کبھی وہ اپنا پسندیدہ کھانا خود تیار کرتے ہیں اُن کی اہلیہ کے بقول انہیں دو اور چیزوں کا بھی شوق ہے جن کے لیے جگہ کی ضرورت نہیں، ایک بات میں بات پیدا کرنا اور دوسرے تھوڑی بہت شلنگری۔

چونکہ کرنل سٹیپ طبعاً ڈاکٹر ہیں اس لیے وہ خلائی طب کے معمول کو حل کرنے کی برابر کوشش کرتے رہتے ہیں۔ ان معمول اور مسائل کی کوئی حد نہیں۔

---

[1] LEGION OF MERIT   [2] LILLI LANASE

وہ بڑھتے ہی جاتے ہیں لیکن اُن کا ایک ہی مقولہ ہے "ناکامی کے خوف سے ہر چیز کو بدبودار نہ سمجھیے"۔

تقریباً تیس سال گزرے کہ جان پال سٹیپ نے ڈاکٹر بننا طے کیا تھا، انھوں نے ناکامیوں کی پروا نہیں کی اور بالآخر وہ منزلِ مقصود پر پہنچ گئے۔ ابھی تک ان کا پرائیویٹ پریکٹس کرنے کا خواب شرمندۂ تعبیر نہیں ہوا۔ انھوں نے پرائیویٹ طور پر کسی مریض کا علاج نہیں کیا۔ بس وہ اسی میں خوش ہیں کہ آج کے ہوابازوں اور کل کے خلائی مسافروں کے لیے ایسی چیزیں اور طریقے دریافت کرتے رہیں جو انھیں حتی الوسع موت کے منہ سے بچائے رکھیں۔

جب بھی کوئی انسان چاند یا مریخ پر پہنچے گا، اُس کی سلامتی میں جان پال سٹیپ کی محنت و کوشش کو بڑا دخل ہوگا۔ اس شخص نے اپنی زندگی سائنس کی خدمت کے لیے وقف کر دی ہے، اگر وہ خود پہلا خلائی مسافر ہوتا تب بھی اُس کے دوستوں اور معاونین کو کوئی حیرت نہ ہوتی کیونکہ وہ فضائیہ کی وردی پہننے والے اس نیک صفت، نرم گفتار ڈاکٹر سے اچھی طرح واقف ہیں۔

بارھواں باب

کالے بکس اور ریاضیات

سائنسداں خاص طور پر ماہرین طبیعیات، اکثر ایک اصطلاح استعمال کرتے ہیں — "کالا بکس"[1]۔ ایک سائنسداں کے بقول اس کے معنی ہیں "کوئی بھی طبیعیاتی نظام جسے ہم یہ سمجھے بغیر استعمال کرتے رہیں کہ وہ کیسے کام کرتا ہے"۔ مثال کے طور پر الیکٹرونی دماغ[2] ایک کالا بکس ہے، جو ماہرین اسے استعمال کرتے ہیں ممکن ہے وہ اُس کے اندرونی الیکٹرونی ٹیوبوں اور پیچیدہ سرکٹوں کے متعلق بہت کم واقفیت رکھتے ہوں لیکن وہ یہ ضرور جانتے ہیں کہ اس سے

---

[1] BLACK BOX

[2] ELECTRONIC BRAIN لوہے کی بنی ہوئی وہ مشین جو زندہ لوگوں کے دماغ سے بہتر کام کرتی ہے اور تیزی سے انسانوں کی جگہ لے رہی ہے وہ نہایت طویل جمع تفریق اور دوسرے سوالات کو بڑی تیزی اور صحت کے ساتھ حل کر دیتی ہے۔ اُسے بہت سے ایسے مقامات پر استعمال کیا جا رہا ہے جہاں زیادہ انسان نہیں بھیجے جا سکتے مثلاً بیرونی خلا میں جو سیارچے اب تک بھیجے گئے ہیں، اُن میں الیکٹرونی دماغ لگائے گئے تھے۔ انہوں نے بڑی تیزی سے مطلوبہ معلومات جمع کیں۔

نہایت مشکل سوالات کا صحیح جواب لینے میں کس طرح مدد لی جا سکتی ہے۔

عام آدمی کے لیے جس میں میں اور آپ بھی شامل ہیں، ٹیلی ویژن سیٹ بھی ایک قسم کا کالا بکس ہی ہے۔ بہت سے لوگ اسے استعمال کرنا جانتے ہیں۔ اپنی پسند کا سٹیشن اس پر لے سکتے ہیں۔ آواز گھٹا بڑھا سکتے ہیں اور تصویر بہتر کر سکتے ہیں لیکن وہ یہ نہیں جانتے کہ یہ سیٹ کیوں اور کس طرح کام کرتا ہے۔

تحقیقات میں کالے بکسوں کی بڑی اہمیت ہے، ایک سائنسدان کے بنائے ہوئے سیاہ بکس دوسرے سائنسداں کے لیے کارآمد آلات ثابت ہوتے ہیں لیکن سائنسداں متجسّس ہوتا ہے، کبھی نہ کبھی وہ ان سیاہ بکسوں کو کھول بیٹھتا ہے تاکہ یہ جان سکے کہ وہ کیوں اور کیسے کام کرتے ہیں، زیادہ تر سائنسدانوں میں پیدائشی طور پر تجسّس پایا جاتا ہے خواہ وہ نظری سائنس کے ماہرین ہوں یا تجرباتی کے اور اسی تجسّس کا نتیجہ ہے کہ سائنس برابر بڑھتی پھیلتی جا رہی ہے۔

ڈاکٹر کلاڈ ای شینن[۱] ان سیاہ بکسوں کے ماہر ہیں۔ جب وہ مرے ہل، نیو جرسی کی بیل ٹیلیفون لیبارٹریز میں خودکار ٹیلیفون سے متعلقہ ریاضیات پر پورا وقت اور توجہ صرف کر رہے تھے تو ان کے پاس ایک کالا بکس تھا جو اور بھی زیادہ تجسّس کا باعث بنا ہوا تھا۔ یہ سیاہ بکس کچھ زیادہ بڑا نہیں تھا، اس کا ڈھکنا ایک قبضے کی مدد سے جڑا ہوا تھا۔ سامنے اسے چلانے بند کرنے کا بٹن تھا جیسا ریکارڈ پلیئر پہ ہوتا ہے۔

---

[۱] DR. CLAUDE E. SHANNON

کلاڈ شینن اس بکس کے متعلق نہ کبھی بات کرتے تھے اور نہ خود اُسے استعمال کرتے تھے۔ یہ کالا بکس اُن کے ملاقاتیوں کے لیئے مخصوص تھا جو زیادہ تر سائنسداں تھے۔

جب کوئی شخص شینن سے ملنے آتا تو وہ اُسے کمرے میں تنہا چھوڑ کر وہاں سے باہر آجاتے، ملاقاتی اس کالے بکس کو چھیڑے بغیر نہ رہتا اور اُس کا بٹن دبا دیتا۔ بٹن دبتے ہی بکس کا ڈھکنا ڈرامائی انداز میں آہستہ آہستہ کھل جاتا، اندر سے ایک ہاتھ باہر نکلتا اور بٹن کو پھر اوپر کر دیتا۔ اس کے بعد ہاتھ غائب ہوجاتا اور ڈھکنا بند ہوجاتا۔ یہ کالا بکس صرف اپنے آپ کو بند رکھنا جانتا تھا وہ نہیں چاہتا تھا کہ کوئی اُسے تنگ کرے۔

سیاہ بکس اور ریاضیات عرصہ دراز تک ڈاکٹر کلاڈ شینن کی زندگی کا حصّہ رہے ہیں، مذکورہ بالا بکس کے علاوہ اُنھوں نے ایسے بکس بھی بنائے ہیں جو نہ صرف تنگ ہونا چاہتے ہیں بلکہ بہت سے حیرت انگیز کام بھی کرتے ہیں۔

یہ ریاضی داں الیکٹرونی مشینوں کے عالمی ماہرین میں شمار ہوتا ہے اس کے علاوہ انھیں نہایت پیچیدہ پرزوں پر بھی دسترس حاصل ہے اُن کے نظریات نے ہی مختلف کارخانوں کو موجودہ خودکار آلات بخشے ہیں

اس وقت میساچوسٹس انسٹی ٹیوٹ آف ٹیکنالوجی میں برقی رسل و رسائل اور ریاضی کے پروفیسر ہیں۔ وہ نظریۂ اطلاعات[1] کے اوّلین ماہر ہیں اس ریاضیاتی نظریے کا اطلاق رسل و رسائل کے تمام طریقوں پر کیا جاسکتا ہے خواہ

---

[1] INFORMATION THEORY ایک نیا نظریہ

وہ میکانی ہوں، الیکٹرونی ہوں یا دونوں کا مجموعہ۔

کلاڈ شینن کی زندگی کا بیشتر حصہ سائنس کی خدمات میں گزرا ہے۔ انہیں تقریباً آٹھ سال کی عمر میں سائنس سے دلچسپی پیدا ہوئی کسی رشتے دار نے انہیں سائنس کی کچھ ابتدائی کتابیں اور اوزاروں کا ایک سیٹ دیا۔ اس بچے کو جلد ہی سائنس اور تعمیر کا شوق محسوس ہونے لگا۔

کلاڈ شینن ۱۹۱۶ء میں گے لارڈ مشی گن میں پیدا ہوئے تھے۔ اُن کے والد وکیل تھے، انہیں تاریخی اور معاشرتی علوم سے کوئی دلچسپی پیدا نہیں ہوئی، ابتدائی جماعتوں میں ہی انہیں ریاضیات اور طبیعیات سے لگاؤ پیدا ہو گیا تقریباً بیس سال کی عمر میں انہوں نے مشی گن یونیورسٹی سے الیکٹریکل انجینئرنگ میں بی ایس سی کی ڈگری لی۔ وہاں سے وہ ایم آئی ٹی چلے گئے اور پہلے ایم ایس کی اور ۱۹۴۰ء میں پی ایچ ڈی کی ڈگری حاصل کی، اُس وقت اُن کی عمر صرف چوبیس سال تھی اور وہ طے نہیں کر پائے تھے کہ انہیں ماہر ریاضیات بننا ہے یا الیکٹریکل انجینئر۔

ایم آئی ٹی کے دوران قیام میں شینن نے شعبہ الیکٹریکل انجینئرنگ میں ریسرچ اسسٹنٹ کی حیثیت سے اور شعبہ ریاضی میں معاون کی حیثیت سے ملازمت کی وہ اس ادارے کے فرق نما محلل کے لیے بھی ذمہ دار تھے۔ جو وینیور بش کی زیرنگرانی تیار کیا گیا تھا۔ شینن ہمیشہ اس بات کے قائل رہے ہیں کہ ریاضیات اور الیکٹریکل انجینئرنگ میں چولی دامن کا ساتھ ہے۔

ایم آئی ٹی سے پی ایچ ڈی کرنے کے بعد شینن نیشنل ریسرچ فیلو شپ

پرنسٹن، نیوجرسی کے انسٹی ٹیوٹ[1] فار ایڈ وانسڈ سٹڈی میں ایک سال تک پڑھتے رہے اس عرصے میں وہ نیشنل ڈیفنس ریسرچ کمیٹی میں بھی مشیر کی حیثیت سے کام کرتے رہے، اُن کے سپرد یہ کام تھا کہ وہ توپوں کے پرزوں کے ڈیزائن تیار کریں۔

سنہ ۱۹۴۱ء میں شینن بیل ٹیلیفون لیبارٹریز میں ریاضی داں کی حیثیت سے ملازم ہو گئے، اس وقت خودکار ٹیلیفون تیار ہو چکے تھے لیکن زیادہ کامیاب نہیں تھے جلد ہی شینن نے اپنے چند ساتھیوں کی مدد سے خبر رسانی کا ایک جدید ریاضیاتی نظریہ دریافت کر لیا جس کا انحصار نئی قسم کے الجبرے پر تھا جسے اُنہوں نے بہت کچھ خود تیار کیا تھا، نتیجہ یہ ہوا کہ ٹیلیفون سرکٹ سوچے سمجھے حساب کتاب کے مطابق بنائے جانے لگے سنہ ۱۹۴۸ء میں شینن نے ڈاکٹر واسن ویور کے ساتھ اس مضمون پر ایک عمدہ کتاب تصنیف کی جس کا نام تھا "خبر رسانی کا ریاضیاتی نظریہ"[2]

اس وقت "نظریۂ اطلاعات" کے دو ماہرین ہیں۔ ایک ڈاکٹر شینن اور دوسرے ایم آئی ٹی کے ممتاز ریاضی دان پروفیسر نوربرٹ وینر[3]۔ بنیادی طور پر نظریہ اطلاعات سے متعلقہ اس مواد کا تعین کرتا ہے جو مختلف قسم کے پیغامات میں مضمر ہوتا

---

[1] INSTITUTE FOR ADVANCED STUDY

[2] THE MATHEMATICAL THEORY OF COMMUNICATION

[3] PROFESSOR NORBERT WIENER

ہے خواہ کوئی آواز ہو، ٹیلی ویژن کی کوئی تصویر ہو یا کسی ریکارڈ کی موسیقی، اس کا تعلق پیغام رسانی سے بھی ہے ، یہ نظریہ ہمیں بتاتا ہے کہ ہر پیغام میں کچھ حصّے ایسے ہوتے ہیں جن کے متعلق پیش گوئی کی جا سکتی ہے ، باقی حصّوں کے متعلق کچھ نہیں کہا جا سکتا۔ پیغام رسانی خواہ کسی بھی قسم کی ہو، اس میں مؤخر الذکر حصّے بھیجنے چاہییں کیونکہ جن حصّوں کے متعلق پیشگوئی کی جا سکتی ہے ان کا اندازہ موصول کرنے والا خود کرے گا۔ اس طرح تھوڑے وقت میں بہت سے پیغامات بھیجے جا سکتے ہیں، اگر اُسے صحیح طور پر استعمال کیا جائے تو ٹیلی ویژن پروگراموں کے لیے بہت تھوڑے اعداد و شمار کی ضرورت پڑے گی ، اسی طرح تاسعل کے ایک ہی نظام پر بہت سے ٹیلیفون ایک ساتھ کیے جا سکتے ہیں۔

ڈاکٹر شینن اور ویور کے نزدیک نظریۂ اطلاعات کی بہترین عملی مثال پرانا کھیل ہے جو "بیس سوالات" کے نام سے مشہور ہے ، اگر یہ کھیل ٹھیک کھیلا جائے تو سوال کرنے والے کو جواب دینے والے کے ہر اقرار اور انکار سے پورے جواب کا خاصا اندازہ ہو سکتا ہے۔

اگرچہ نظریۂ اطلاعات کا براہِ راست اطلاق خبر رسانی پر ہوتا ہے تاہم اب اُس سے علم افعال الاعصاب[1] (مرکزی نظام اعصاب کے مطالعے کے لیے) نفسیات، حیاتیات، اقتصادیات اور لسانیات میں بھی مدد لی جا رہی ہے۔

اپنے خیالات اور نظریات کی ترجمانی کرنے کے لیے ڈاکٹر شینن اکثر جدید

---

[1] NEUROPHYSIOLOGY

بن جاتے ہیں اور اس میں انہیں بڑا لطف آتا ہے۔ چند سال ہوئے انہوں نے ایک الیکٹرونی "چوہا"، بنایا جو بھول بھلیاں میں بھی اپنا راستہ معلوم کر لیتا تھا، اگر کہیں راستہ نہیں ہوتا تھا اور چوہے کا سر اس جگہ ٹکراتا تھا تو واپس آجاتا تھا اور پھر کوشش کرتا تھا حتی کہ باہر نکل جاتا تھا، ایک مرتبہ راہ تلاش کر لینے کے بعد یہ چوہا، اُسے "یاد"، رکھتا تھا اور پھر غلطی نہیں کھاتا تھا۔

کلاڈ شینن کے نظریۂ پیغام رسانی و اطلاعات کا ایک اہم جزیہ ہے کہ اگر تمام سوالات کا جواب صرف "ہاں"، یا "نہ"، سے ملے تو بہت سی معلومات اخذ کی جاسکتی ہیں، الیکٹرونی سرکٹ میں "ہاں" سے مراد وہ سرکٹ ہوتا ہے جس سے کرنٹ جاری ہو جائے، اور "نہ"، سے وہ سرکٹ مراد ہوتا ہے جس سے کرنٹ منقطع ہو جائے۔ شینن کے الیکٹرونی چوہے،، کی ہر ٹکر "نہ" جواب کی ترجمانی کرتی تھی، الیکٹرونی مشینوں، خودکار ٹیلیفونوں اور دوسرے خودکار آلات کا بھی یہی اصول ہے۔

ڈاکٹر شینن کی دیگر ایجادات میں جن کا مقصد محض اُن کے نظریات کی ترجمانی ہے، ایک خودکار شطرنج کھیلنے والا پرزہ ہے جسے ایک چھوٹا سا الیکٹرونی دماغ کہنا زیادہ مناسب ہوگا۔ اس قسم کی مشین ایجاد کرنے میں اُن کا ایک مقصد بھی مضمر ہے حال ہی میں فرینکلن انسٹی ٹیوٹ میں مجمع سے خطاب کرتے ہوئے انہوں نے کہا تھا، اگر کھیلنے والی مشین تیار کرنے میں سائنس والوں کو بہت لطف آتا ہے لیکن اس تفریح کا بھی ایک مقصد ہے۔ لمبی چوڑی حسابی مشین بعض دوسرے کاموں میں بھی استعمال کی جاسکتی ہے مثلاً کسی زبان کا ترجمہ یا کوئی کھیل کھیلنا۔

اس کے کئی فائدے ہیں بعض اوقات ایسی مشینوں کو حساب کتاب کے علاوہ بعض دُوسرے مقاصد کے لیے بھی استعمال کرنا پڑجاتا ہے۔ اس طرح نئی مشین ایجاد کرنے میں بھی مدد ملتی ہے اور ان سے اس مسئلے پر بھی روشنی پڑتی ہے کہ سوچنے سمجھنے والی مشین ایجاد کی جاسکتی ہے یا نہیں۔

کلاڈ شینن کے نزدیک موخرالذکر صورت خاص طور سے اہم ہے۔ اُن کے خیال میں آج کے سائنسدانوں اور ماہرین ریاضیات کے سامنے سب سے بڑا مسئلہ یہ ہے کہ ایک ایسی مشین تیار کی جائے جو انسانی دماغ کو تحریک کرے اور تخلیقی تخیل کی اہل ہو۔

کلاڈ شینن کا زیادہ تر وقت اعلیٰ ریاضیات اور الیکٹریکل انجینئرنگ کی پیچیدگیاں حل کرتے صرف ہوتا ہے تاہم وہ کچھ وقت بیرونی دلچسپیوں کے لیے بھی نکال لیتے ہیں اور اپنی بیوی کو بھی ان میں شریک کرتے ہیں جو خود بھی ریاضی داں ہیں۔ اُن کے دو بیٹے ہیں، یہ سب ایم آئی ٹی کے قریب کیمبرج میں رہتے ہیں شینن کو جاز نغمے کا بڑا شوق ہے اور حیرتی کے دُوسرے سائنس دانوں کی طرح انہیں سائنسی ناول پڑھنے میں بھی لطف آتا ہے۔ کسی زمانے میں انہیں ایک پہیے کی سائیکل چلانے کا شوق بھی تھا۔

کلاڈ شینن قدرے شرمیلے، خاموش طبع اور سادہ مزاج انسان ہیں۔ اُن کے خدوخال اور قدوقامت پر اُن کی یہ خصوصیات بھلی معلوم ہوتی ہیں۔ ان کا جسم چست و مستعدی اور چہرہ لنکن کی طرح تپلا ہے۔ جب کوئی اجتماع ہوتا ہے تو وہ آگے بیٹھ کر بولنے کی بجائے پیچھے بیٹھ کر سننا زیادہ پسند کرتے ہیں۔

بہت سے سمجھ دار لوگ ڈاکٹر شینن کو امریکہ کے چند ممتاز ریاضی دانوں میں شمار کرتے ہیں۔ آج اُن کے بہت سے کلیات اور نظریے اُس جگہ نظر آتے ہیں جہاں آج سے بیس برس پہلے اُن نشانوں کے نارمولے دکھائی دیتے تھے۔ سب لوگ انہیں سمجھ بھی نہیں سکتے۔ صرف چند سائنسداں اُن کا مفہوم سمجھتے ہیں۔ انہیں اپنے اس کام کے صلے میں امریکن انسٹی ٹیوٹ آف الیکٹریکل انجینئرس کا ایلفریڈ نوبل پرائز انسٹی ٹیوٹ آف ریڈیو انجینئرس کا نورس لیبمین[1] ایوارڈ۔ فرینکلن انسٹی ٹیوٹ کا سٹورٹ[2] بیلنٹائن میڈل اور ریسرچ کارپوریشن ایوارڈ مل چکے ہیں۔

---

[1] NORRIS LIEBMAN AWARD

[2] STUART BALLANTINE MEDAL

تیرھواں باب

نواتی تحقیق

جب ۱۹۵۲ء میں یہ خبر مشہور ہوئی کہ ہارورڈ یونیورسٹی کے ڈاکٹر ایڈورڈ ملز پرسل[1] کو طبیعیات کا نوبل پرائز ملا ہے تو وہاں کی لائیمین لیبارٹری میں ہر شخص یہی کہتے سنا گیا، یہ انتخاب بالکل درست ہے۔ اُن سے زیادہ کوئی شخص اس انعام کا مستحق نہیں ہوسکتا تھا۔"

اس اہم موقع پر ڈاکٹر پرسل کو بہت کچھ خراجِ تحسین ادا کیا گیا۔ ویسے بھی اگر آپ کسی سائنسداں یا کسی ایسے شخص سے گفتگو کریں جس کے ڈاکٹر موصوف سے تعلقات رہے ہوں تو وہ بھی ان کی تعریف و توصیف ہی کرے گا۔ اُن کے ساتھی انہیں پسند کرتے ہیں اور ان کی تعریف کرتے ہیں جیسا کہ ہارورڈ کے اُن کے ایک شریکِ کار نے کہا تھا "میں نے ان سے زیادہ پسندیدہ اور خوش اطوار سائنس داں کوئی اور نہیں دیکھا۔"

ایڈورڈ پرسل، بلند قامت، دُبلے پتلے، قدرے شرمیلے اور منکسر المزاج

---

[1] DR. EDWARD MILLS PURCELL

شخص ہیں۔ اپنے متعلق بات کرتے ہوئے ان کا انکسار اور بھی بڑھ جاتا ہے لیکن اگر اُن کے کام یعنی مختصر لہروں یا نواتی مقناطیسیت کا ذکر آجائے تو وہ یکایک جاگ اُٹھتے ہیں۔

پرسل ۱۹۱۲ء میں ٹون، الی نوائے میں پیدا ہوئے تھے۔ بچپن میں انہیں سائنسی چیزوں سے کوئی خاص لگاؤ نہیں تھا۔ ۱۹۳۳ء میں انہوں نے پرڈیو یونیورسٹی سے بی۔ ایس سی۔ پاس کیا۔ اُس وقت انہیں الیکٹریکل انجینئر بننے کا خیال تھا۔

اس کے بعد وہ مزید تعلیم کے لیے ہارورڈ یونیورسٹی پہنچے تو اُن کے خیالات تبدیل ہو گئے۔ انہیں طبیعیات میں دلچسپی پیدا ہو گئی — برقی الیکٹرونی اور مقناطیسی چیزوں کی طبیعیات۔

۱۹۳۸ء میں انہوں نے پی ایچ ڈی۔ کیا۔ اُس وقت تک انہوں نے طے کر لیا تھا کہ اب وہ الیکٹریکل انجینئرنگ کی بجائے تجرباتی طبیعیات پر تحقیقات کریں گے۔ پی۔ ایچ ڈی کرنے سے پہلے وہ دو سال تک ہارورڈ یونیورسٹی کے شعبۂ طبیعیات میں پڑھاتے رہے تھے۔ اُن کا یہ شغل جاری رہا۔ حتیٰ کہ ۱۹۴۲ء میں انہیں معاون پروفیسر اور چار سال بعد پورا پروفیسر بنا دیا گیا۔

ایٹم کا مرکزی محور NUCLEAR MAGNETISM

حصّہ اُس کا نواۃ کہلاتا ہے۔ سائنس دانوں نے معلوم کیا ہے کہ یہ حصّہ نہایت مختصر ہونے کے باوجود برابر گھومتا رہتا ہے اور اس میں مقناطیسیت پیدا ہوتی رہتی ہے۔ یہاں اسی کی مقناطیسیت مراد ہے۔

موجودہ دور کے بہت سے سائنسدانوں کی طرح دوسری جنگِ عظیم کے دوران پروفیسر پرسل نے بھی ایم آئی ٹی کی ریڈی ایشن لیبارٹری میں کچھ عرصہ کام کیا وہ فنڈامینٹل[1] ڈویلپمنٹ گروپ کے سربراہ تھے جس نے ریڈار کو ترقی دینے کے لیے بہت سی نئی راہیں نکالیں۔ اس کام کے سلسلے میں ڈاکٹر پرسل نے برقی مقناطیسی عکس[2] شعاعی کے مختصر لہروں والے حلقے کی نشان دہی کی۔ اس وقت سے اب تک وہ اسی موضوع پہ کام کر رہے ہیں۔

۱۹۴۶ء میں انہوں نے ریڈی ایشن لیبارٹری سے علیحدہ اپنے فاضل وقت میں اسی سلسلے میں کچھ اضافی کام کیا جس کی بنا پر انہیں سٹینفورڈ یونیورسٹی کے ایک پرانے دوست ڈاکٹر فلیکس بلوک کی شرکت میں ۱۹۵۲ء کا نوبل پرائز ملا۔ دونوں اسی موضوع پر الگ الگ کام کر رہے تھے اور دونوں ایک ہی نتیجے پہ پہنچے۔

نوبل پرائز تجربات کے سلسلے میں ڈاکٹر پرسل نے اپنے گھر میں جو سازوسامان تیار کیا تھا اس میں سے کچھ ابھی تک اُن کے پاس موجود ہے۔ دس انچ کے کانسی کے ایک سلنڈر میں موم بھرا ہوا ہے۔ اُنھوں نے کچھ ریڈیائی سامان کسی سے قرض لے لیا تھا اور ان تجربات سے یہ معلوم کیا کہ اگر ریڈیو یا ریڈار میں استعمال ہونے والی مختصر لہروں سے مدد لی جائے تو ایٹم کے نواۃ یا مرکزے کی مقناطیسی خصوصیات کے متعلق بہت سی مفید معلومات حاصل کی جا سکتی ہیں۔

---

[1] FUNDAMENTAL DEVELOPMENT GROUP

[2] ELECTROMAGNETIC SPECTRUM

چونکہ ایٹم کے مرکزے پر ہلکا سا برقی بار موجود ہوتا ہے اور وہ گھومتا رہتا ہے۔ اس لیے الیکٹرونوں کی طرح مرکزوں میں بھی مقناطیسی خصوصیات پیدا ہو جاتی ہیں۔ البتہ ان کے مقناطیسی میدان نہایت نحیف ہوتے ہیں۔ اُن کا تجزیہ مشکل ہے۔ پرسل اور ان کے ساتھی ڈاکٹر پاؤنڈ اور ڈاکٹر ٹورے ایسا سائنسی آلہ بنانے میں کامیاب ہو گئے جس سے اس نحیف مقناطیسی میدانوں کی قوت ناپی جا سکتی تھی۔ اس مقصد کے لیے زیر تجربہ جوہروں کو کسی چیز میں بھر کر اُسے بلند فریکوئنسی کے ایک لچھے کے مرکز میں رکھ دیا جاتا تھا اور یہ لچھا ایک قوی مقناطیس کے میدان میں رکھ دیا جاتا تھا۔ جب مرکزوں کی فریکوئنسی کے مطابق کچھ ارتعاشات لچھے میں پہنچتے ہیں تو مرکزوں کی مقناطیسی خصوصیات اتنی قوی ہو جاتی ہیں کہ انہیں ایک ارتعاش نما آلے[۱] پر آسانی سے ناپا جا سکتا ہے۔

ممکن ہے آپ کہیں "تو کیا ہوا؟" یا "اتنے کام پر نوبل پرائز مل گیا؟" پرسل کے ایک شریک کار ڈاکٹر آر۔ وی۔ پاؤنڈ نے اسے یوں بیان کیا ہے "یہ کام جوہری توانائی کی طرح نظر فریب یا قابلِ داد نہیں تھا۔ اُس کا ہماری زندگی پر براہِ راست کوئی اثر نہیں پڑ سکتا تاہم اُس میں کوئی شک نہیں کہ اس نئے طریقے سے ہم مادے کی اندرونی ماہیت سمجھ سکتے ہیں۔ اُس سے بہت سے خلا پُر ہوں گے۔"

اور حقیقت بھی یہی ہے۔ اسی ابتدائی تحقیق کی مدد سے ڈاکٹر پرسل نے

OSCILLOSCOPE ۵۱

سنہ ۱۹۵۱ء میں اُن ریڈیائی لہروں کو موصول کیا جو خلا کے وسیع ہائیڈروجنی بادلوں سے خارج ہوتی رہتی ہیں۔ ہیئت داں عرصۂ دراز سے ایسے جوہری بادلوں کے وجود کے قائل تھے۔ اُن کی مدد سے وہ ستاروں اور عظیم مجموعہ ہائے نجوم کی پیدائش کے متعلق بعض نظریات کی تشریح کرتے تھے۔ ڈاکٹر پرسل نے خود ساختہ آلات کی مدد سے خلا سے آنے والی ایسی لہروں کو موصول کیا جن کی فریکوئنسی ۴ر۱۴۲۰ ملین سائیکل فی سیکنڈ تھی۔ اس کے متعلق وہ پہلے ہی معلوم کر چکے تھے کہ یہ فریکوئنسی ہائیڈروجن ایٹم کی ہے۔

آج اسی اصول کے مطابق ہیئت داں عظیم ریڈیائی دوربینوں کی مدد سے یہ معلوم کرنے کی کوشش کر رہے ہیں کہ کہکشاں کس چیز کی بنی ہوئی ہے خلا میں ہائیڈروجنی بادلوں کا محل وقوع معلوم کرنے کے بعد وہ اس سوال کی تہ تک پہنچ جائیں گے۔

سنہ ۱۹۵۲ء میں ایڈورڈ پرسل اور ایم آئی ٹی کے ایک گروپ نے مختصر ریڈیائی لہروں کے متعلق ایک اور اہم بات دریافت کی جو بلند فریکوئنسی کی لہروں کو طویل فاصلوں تک بھیجنے کے متعلق تھی۔ اگر یہ کارنامہ ممکن ہو جائے تو ٹیلی ویژن کے پروگرام ساری دنیا میں نشر کیے جا سکتے ہیں۔

طویل فاصلوں کے لیے عرصۂ دراز سے پست فریکوئنسی کے ریڈیائی سگنل استعمال کیے جا رہے ہیں کیونکہ فضا کا "برق زدہ"[ل] طبقہ انہیں زمین کی طرف

ل IONOSPHERE

منعکس کرتا رہتا ہے۔ منعکس ہونے کے بعد یہ لہریں خطِ مستقیم میں غائب ہو جانے کی بجائے زمین کے خم کے ساتھ مڑنے کی کوشش کرتی ہیں۔ اس کے برعکس ٹیلی وژن میں استعمال ہونے والی بلند فریکوئنسی کی لہریں برق زدہ طبقے توڑ کر باہر نکل جاتی ہیں چونکہ وہ زمین کی طرف منعکس نہیں ہوتیں اس لیے عرصۂ دراز سے یہی سمجھا جاتا رہا ہے کہ فریکوئنسی کی لہریں صرف تاحدِ نظر کامیاب رہتی ہیں۔

ڈاکٹر ریسل اور ان کے ساتھیوں نے اس قدیم تخیل کو بڑی حد تک تبدیل کر دیا ہے۔ نئے نظریے کا یہ مطلب ہے کہ برق زدہ طبقہ کہیں کہیں سے ٹوٹا ہوا ہے۔ نئے طریقے کے تحت بلند فریکوئنسی کی لہروں کو آسمان کی طرف چھوڑ جاتا ہے۔ زیادہ تر لہریں باہر نکل جاتی ہیں لیکن کچھ برق زدہ طبقے سے ٹکرا کر واپس بھی آجاتی ہیں۔ تجربات میں انہیں بارہ سو میل کے فاصلہ پر بھی موجود پایا گیا ہے۔

یہ نظریات تجربہ گاہ میں جانچ لیے گئے ہیں۔ اگر انہیں عملی جامہ پہنایا گیا تو جلد ہی یہ ممکن ہو جائے گا کہ شکاگو، نیویارک، جیکسن، مسس پی میں بیٹھا ہوا کوئی شخص اپنے ٹیلی ویژن سیٹ کا ڈائل گھمائے گا اور لندن، روم، برلن اور پیرس جیسے دور دراز مقامات کا پروگرام دیکھ اور سن سکے گا۔

بنیادی طور پر ڈاکٹر ریسل نظری سائنس کے ماہر ہیں لیکن انہیں تجربات سے بھی لگاؤ ہے وہ صرف نظریات پر اکتفا نہیں کرتے لیکن وہ جو کچھ بھی کرتے ہیں خواہ کوئی نظریہ وضع کریں یا اس نظریے کو تجربے کی کسوٹی پر کسیں وہ ہر کام کو سلیقے اور ترتیب کے ساتھ انجام دیتے ہیں۔ انہیں بے ترتیبی اور شورش

سے نفرت ہے خواہ دماغی ہو یا جسمانی۔ یہ سلیقہ اُن کے ہارورڈ کے دفتر سے ظاہر ہے جس میں ایک ڈیسک، تختہ سیاہ، کتابوں کی الماری، تین کرسیاں اور ایک بڑی میز قرینے سے رکھی ہوئی ہے۔ اُن کے لکھنے کی میز پر عام طور سے ایک گراف پیپر، ایک کاپی، ایک دو کتابیں اور کچھ تراشیدہ پنسلیں رکھی نظر آتی ہیں، اسی طرح وہ تجربہ گاہ میں بھی بڑے سلیقے، محنت اور ترتیب سے کام کرتے ہیں۔

ڈاکٹر پرسل کو اس بات کا افسوس ہے کہ وہ ہارورڈ یونیورسٹی کی تجربہ گاہ میں اتنا وقت نہیں گزارتے جتنا وہ چاہتے ہیں۔ دوسری جنگِ عظیم کے خاتمے کے بعد سے وہ بہت سی مشاورتی مجلسوں میں مصروف رہتے ہیں۔ ان مجلسوں میں قومی اہمیت کے سائنسی مسائل زیرِ بحث آتے ہیں اور یہ کام اُن کے خیال میں بہت ضروری ہے۔

ان کے معاونین کا کہنا ہے کہ انہوں نے کبھی کسی کمیٹی کی رکنیت سے انکار نہیں کیا جب ڈاکٹر پرسل کوئی خدمت اپنے ذمّے لیتے ہیں تو اُسے نہایت محنت سے انجام دیتے ہیں۔ اس وقت بھی ان کے خارجی فرائض میں صدر کی سائنسی مشاورتی کمیٹی کی رکنیت شامل ہے۔

ڈاکٹر پرسل مع اپنی اہلیہ اور دو بیٹوں کے ہارورڈ کے قریب کیمبرج میں رہتے ہیں، اُن کا ایک بیٹا اس وقت ہارورڈ یونیورسٹی میں زیرِ تعلیم ہے اور دوسرا ایک ثانوی سکول کا طالب علم ہے۔

جب کبھی ڈاکٹر پرسل کو چھٹی ملتی ہے تو وہ اپنے بیٹوں کے ساتھ پہاڑوں پر چڑھنا یا برف پر پھسلنا پسند کرتے ہیں۔ برف پر پھسلنے کے متعلق وہ ازراہِ

تسخیر کہا کرتے ہیں: "میں اپنی عمر کے اس خطرناک مرحلے پہ ہوں جب جسم تو تھک جاتا ہے لیکن عزم جوان رہتا ہے"؟

کسی زمانے میں ڈاکٹر پرسل کو جاسوسی کہانیاں پڑھنے کا شوق تھا لیکن اب کچھ عرصے سے وہ وکٹورین ناول بخصوص انٹونی ٹرولوپ کے ناول پڑھتے ہیں انہیں جدید آرٹ سے بھی دلچسپی ہے وہ اکثر ڈاکٹر فریڈوھیل (مہیت داں) کے ہمراہ بوسٹن اور اس کے نواح کے عجائب گھروں اور فنی نمائشوں کی سیر کرتے ہیں ایک وقت تھا کہ وہ تفریح کی غرض سے کچھ ڈرائنگ اور پینٹنگ بھی کرتے تھے لیکن اب بقول ان کے "میرا آرٹ کچھ عرصے سے زوال پذیر ہے اور صرف اس کام آرہا ہے کہ میں اپنے تجربات کے خاکے اور نقشے اس کی مدد سے تیار کر دوں"۔

شروع میں ڈاکٹر پرسل کو الیکٹریکل انجینیر بننے کا شوق تھا لیکن وہ بن گئے ماہر طبیعیات۔ انہیں برقی طبیعیات سے زیادہ لگاؤ ہے، اُن کی مثال اس امر کی جانب اشارہ کرتی ہے کہ وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ مہارت کا مفہوم بدلتا جارہا ہے۔ اب تمام علوم ایک دوسرے میں جذب ہوتے جارہے ہیں طبیعیات، کیمیا، ریاضیات، حیاتیات اور دیگر سائنسی علوم کی درمیانی حدود ماند پڑتی جارہی ہیں، ایک علم کے ماہرین اکثر اوقات دیگر علوم میں بھی دسترس رکھتے ہیں۔

ہمیں ایٹم کے متعلق زیادہ معلومات حاصل ہو رہی ہیں۔ غالباً یہی معلومات متذکرہ بالا حدود کو توڑ رہی ہیں اور تمام سائنسی علوم کو ایک ایسے یکساں علم میں مدغم کر رہی ہیں جس کا انحصار ایٹم اور اس کے پرزوں پہ ہے۔ اب کسی واحد سائنسداں کے متعلق یہ کہنا بڑا دشوار ہے "وہ ماہر طبیعیات ہے" یا "وہ ماہر کیمیا ہے"۔

ڈاکٹر ایڈورڈ پرسل کو آپ خواہ کچھ بھی کہیں، وہ کم از کم ایک امتیاز کے ضرور مالک ہیں۔ وہ نہ صرف سائنسداں ہیں بلکہ عوام بھی اُن کی تعریف کرتے ہیں اور اُن کا احترام کرتے ہیں۔

آخر میں ہم وہی الفاظ دہراتے ہیں جو ڈاکٹر پرسل کے ساتھیوں نے اُس وقت کہے تھے جب انہیں نوبل پرائز ملا تھا۔

"یہ انتخاب بالکل درست ہے۔ ان سے زیادہ کوئی شخص اس انعام کا مستحق نہیں ہو سکتا تھا"

چودھواں باب

سائنسداں کیسے بنتے ہیں؟

یہ تمام حضرات — سی برگ، مُلِش، پرسل اور دوسرے جن کا ذکر آپ اس کتاب میں پڑھ چکے ہیں — اکثر امریکی سائنسدانوں سے کسی عنوان مختلف نہیں ہیں۔ وہ مجموعی طور پر تمام سائنسدانوں کی ترجمانی کرتے ہیں۔

زیادہ اہم حقیقت یہ ہے کہ ان کی پوری زندگی — اُن کا رہن سہن، کام کاج، پسند ناپسند، سیر تفریح — تقریباً ایسی ہی ہے جیسی کسی دوسرے کامیاب اہلِ پیشہ کی ہوتی ہے۔ حال ہی میں ایک نوجوان سائنسداں نے اپنے اور اپنے ساتھیوں کے متعلق کہا تھا۔ "ہم سب لوگ قطعی معمول پہ ہیں"

اگرچہ یہ بات مذاق میں کہی گئی تھی لیکن حقیقت سے بالکل قریب ہے مجموعی طور پر ہر امریکی سائنسداں تمام کاروباری اور پیشہ ور لوگوں کے مقابلے میں زیادہ خوشحال ہے۔

ایک بات تو یہ ہے کہ سائنسداں کو اپنے کام میں زبردست خوشی محسوس ہوتی ہے۔ دوسرے اس پہ کاروبار، سیاست یا مقابلے کا کوئی دباؤ نہیں پڑتا۔ چونکہ سائنسداں اپنے پسندیدہ موضوع پہ کام کرتا ہے اس لیے تمام

زندگی خود اپنے ساتھ مقابلے کرتا رہتا ہے۔ وہ خود اپنا آقا اور نافذ ہوتا ہے۔

آپ کسی بھی سائنسداں سے بات کیجیے وہ اپنے منصوبے کی تفصیل بیان کرتے ہوئے اکثر اوقات لفظ "تفریح" استعمال کرے گا۔ اُسے اپنے کام میں میں تفریح محسوس ہوتی ہے اور ہر لحظہ خوشی ملتی ہے، اُسے اپنے موضوع میں وہی ولولہ اور وہی جذبۂ مہم جوئی محسوس ہوتا ہے جس سے دنیا کے ابتدائی سیاح سرشار تھے۔

سائنسداں کے لیے سائنس ایک نئے، فراخ افق کی حیثیت رکھتی ہے وہ اپنی ہر دریافت سے خواہ وہ کتنی بھی معمولی کیوں نہ ہو، سائنسی حدود میں وسعت پیدا کرتا جاتا ہے اُسے کبھی اکتاہٹ محسوس نہیں ہوتی۔ اُس کے نزدیک سائنس ایک ولولہ انگیز کام ہے، خاص طور پر آج کل۔

ترقی عالم کی تاریخ میں، اُس لمحے سے زیادہ ڈرامائی لمحہ شاید کوئی اور نہیں گزرا جب ۲ دسمبر ۱۹۴۲ء کو ڈاکٹر انریکو فرمی اور ان کے چند ساتھیوں نے شکاگو یونیورسٹی کی ایک مختصر سی تجربہ گاہ میں پہلی ایٹمی پائل کامیابی سے چلائی اور ایٹمی ردِ عمل پہ قابو پا لیا۔ اس ردِ عمل کو شروع کرنے کے لیے چند سلاخیں باہر نکالی گئی تھیں، اُس کی رفتار کم کرنے کے لیے انہیں اندر داخل کیا گیا تھا اور پھر یہ ردِ عمل روک دیا گیا تھا۔ اس کام میں صرف چند منٹ لگے تھے لیکن اتنی ہی دیر میں انسان کے لیے سائنس کا ایک نیا افق نمودار ہو گیا۔

جب گلن سی برگ جیسا شخص اپنے چند ساتھیوں کی مدد سے ایک نیا عنصر دریافت کرتا ہے، جب ایڈورڈ پرسل جوہر کے مقناطیسی مرکزے کی گہرائی

تک پہنچتا ہے یا جب سیلن واکسمین جیسا ایک ماہر جراثیمیات کوئی نئی جراثیم کش دوا تیار کرتا ہے تو ہر کام میں مہم جوئی کا لطف موجود ہوتا ہے منظقہ سائنسدانوں کے لیے یہ کام غیر دلچسپ یا اُکتا دینے والا نہیں ہوتا۔ جب بھی کوئی سائنسداں کسی سائنس کو تھوڑا سا بھی آگے بڑھاتا ہے اُسے خود بڑی خوشی ہوتی ہے اور یہی خوشی اس کا انعام ہے، اتنی خوشی شاید ہی کسی تاجر کو نصیب ہوتی ہو، خواہ وہ کتنا بھی روپیہ کیوں نہ پیدا کرے۔

اب یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ آخر سائنسداں کیسے بنا جاتا ہے؟ وہ کون خصوصیات اور پیدائشی صفات ہیں جو کسی لڑکے یا لڑکی کو سائنس کا ماہر بنا دیتی ہیں؟

غالباً ایک اہم خصوصیت دتجسس ہے جو قدرتی اشیا کے متعلق موجود ہو۔ ڈاکٹر سیلن واکسمین کی طرح بہت سے سائنسداں بس "جاننا چاہتے ہیں"۔ وہ انجانی چیزوں کی طرف متوجہ ہوتے ہیں اور انہیں جاننے میں سب سے زیادہ خوشی محسوس کرتے ہیں۔ سائنس ہمیشہ ترقی پذیر رہتی ہے، اس کے اُفق برابر بڑھ پھیل رہے ہیں۔ اس کے ساتھ ساتھ ہر محقق کے لیے نت نئے سوالات بھی پیدا ہو رہے ہیں۔

کیا سب سائنسداں نہایت ذہین ہوتے ہیں؟ کچھ ہوتے ہیں لیکن سائنس کے میدان میں نہایت اہم سنگ ہائے میل اُن مردوں یا عورتوں نے قائم کیے ہیں جن کی ذہانت اوسط سے ذرا بہتر تھی۔ اُن کا شمار اپنی جماعت کے پہلے دس یا پندرہ طالب علموں میں ہوتا تھا وہ بے حد ذہین یا طباع نہیں تھے۔

کیا سائنسداں سنکی ہوتے ہیں؟ شاید کچھ ایسے بھی ہوتے ہیں لیکن دوسرے میدانوں اور پیشیوں میں بھی اتنے سنکی موجود ہوتے ہیں۔ حد یہ کہ شعلی وژن، ہالی وُڈ، فنونِ لطیفہ اور کسی حد تک کاروباری حلقوں میں بھی ایسے لوگ ملتے ہیں جنہیں تن بدن کا ہوش نہیں ہوتا۔ اُن کی داڑھی بڑھی رہتی ہے اور وہ چپل پہنے پھرتے ہیں۔ دراصل جدید سائنس میں وہمی سنکی یا خود ساختہ ذہین آدمی کے لیے کوئی جگہ نہیں۔ سائنس اب مل جل کر کام کرنے کا دوسرا نام ہے اور سنکی آدمی شاذ و نادر ہی دوسروں کو پسند کرتا ہے یا اُن کے ساتھ مل کر کام کرنا جانتا ہے۔

کیا سائنسداں بوڑھے ہوتے ہیں؟ حقیقت اس کے برعکس ہے بہت سے سائنسدانوں نے سائنس کی غیر معمولی خدمت اُس وقت کی ہے جب اُن کی عمر تیس سال کے لگ بھگ تھی۔ کیلی فورنیا یونیورسٹی کے ڈاکٹر لوئی الوریز[1] نے ایک مرتبہ کہا تھا ''سائنس کی مثال بیس بال[2] جیسی ہے اگر آپ پینتیس سال کی عمر تک اُس کے ماہر نہیں ہو جاتے تو پھر آپ موٹروں کا کاروبار یا پٹرول پمپ سنبھالیے۔

کیا سائنسدانوں کی تنخواہیں کم ہوتی ہیں؟ ہاں اگر آپ اُن کی ایجادات کی قدر و قیمت کا اندازہ لگائیں، اس کے باوجود اگر کوئی سائنسداں کسی کالج

---

[1] DR. LUIS ALVAREZ

[2] BASEBALL

یا یونیورسٹی میں ملازم ہے تو وہ صنعت کاروں کو نجی طور پر مشورہ دے کر اپنی آمدنی میں اضافہ کر سکتا ہے۔ بل ملا کر اُس کی آمدنی کسی بھی تاجر یا کاروباری منتظم شخص سے کم نہیں رہتی اگر کوئی سائنسداں کسی صنعت میں ملازم ہو تو اُسے اور بھی زیادہ تنخواہ مل جاتی ہے۔

بایں ہمہ اپنے کام کے مقابلے میں سائنسدانوں کو کم تنخواہ ملتی ہے انصاف کی بات یہ ہے کہ ان کی تنخواہیں سب سے زیادہ ہونی چاہئیں اور گورنمنٹ نیز صنعت کاروں کو اُن کے منصوبوں کی فراخ دلی کے ساتھ ہمت افزائی کرنی چاہیے سائنسی تحقیقات پر کافی خرچ آتا ہے، ترقی کے ساتھ ان اخراجات میں برابر اضافہ ہو رہا ہے۔ روس میں سائنس اور سائنس والوں کو سب سے زیادہ اہمیت حاصل ہے یہی وجہ ہے کہ روسیوں نے سائنس میں بہت ترقی کی ہے اور وہ مزید آگے بڑھنا چاہتے ہیں۔

ایک بات ضروری ہے جب تک امریکی قوم سائنسی تحقیقات پر اور زیادہ رقوم خرچ نہیں کرتی اُس وقت تک وہ روس سے آگے نہیں بڑھ سکتی اور روس ۱۹۷۰ء تک اُس کے مقابلے میں بہت زیادہ ترقی کرے گا۔ بدقسمتی سے سائنس کی قومی ترقی۔ سائنسدانوں کی تعداد اور سہولتوں کے لحاظ سے ایک دوڑ بن کر رہ گئی ہے اور یہ ایسی دوڑ ہے جس میں ہر ایک ملک کی سلامتی کا راز مضمر ہے۔

سوویٹ روس میں سائنسدانوں کی تعداد اور سائنسی ایجادات کی تعداد پہلے ہی امریکہ سے زیادہ ہے وہاں دنیا کی سب سے بڑی جوہر شکن مشین پہلے ہی موجود ہے۔ دس ارب الیکٹرون وولٹ کی یہ دیوقامت مشین وہاں کے نواتی سائنسدانوں کے لیے ایک بیش بہا آلۂ تحقیق ثابت ہوئی ہے جلد ہی وہاں

ایک بیٹی ماؤنٹ پالومر کی امریکی مُدربین کی کوئی حقیقت نہیں ہو گی۔ روس میں دنیا کا سب سے بڑا اور واحد ایٹمی پاور پلانٹ موجود ہے۔ راکٹ اور سیارچوں کے میدان میں اُس نے جو ترقی کی ہے، وہ اپنی جگہ ایک تاریخ ہے۔ اندازہ لگایا گیا ہے کہ راکٹی قوت کے معاملے میں وہ امریکہ سے دو تین سال آگے ہے۔

روس میں امریکہ کے بالمقابلہ تین گنا زیادہ سائنسدان تیار ہو رہے ہیں اس کے بہت سے سائنسداں، کاریگر اور انجینیر مردوں کی بجائے عورتیں ہیں۔

اس میں کوئی شک نہیں کہ امریکہ نے ابتدا اچھی کی لیکن اس کی رفتار میں وہ بات نہیں رہی۔ اس وقت وہاں دنیا کے بہترین سائنسدان جمع ہیں لیکن اگر روس میں اُس درجے کے سائنسداں نہیں ہیں تو وہ اس فرق کو اُن کی تعداد بڑھا کر پورا کر رہا ہے۔ ظاہر ہے کہ جلد یا بدیر اُس کے پاس بھی بہترین سائنسدانوں کی پوری ایک فوج تیار ہو جائے گی۔ روس کا حساب بارہ بور کی بندوق جیسا ہے۔ وہ سائنسی تعلیم کو عام کر رہا ہے تاکہ کچھ سائنسدان تو ایسے نکل آئیں جو سُرخ تارے کو آسمان سائنس پر بلند کر دیں۔

اہلِ امریکہ انفرادیت کے زیادہ قائل ہیں یعنی ہر شخص اپنا مستقبل خود بنائے ہر بچہ اپنی صلاحیتوں سے پورا فائدہ اُٹھائے، ایسا ہونا بھی چاہیے لیکن بدقسمتی سے وہاں کے تمام قومی سائنسی ادارے عرصۂ دراز سے مالی مشکلات میں مبتلا ہیں اُن کی توقیر نہیں کی جاتی اور لوگ اُن کے کام کو نہیں سراہتے۔ اہلِ امریکا کوتاہ بینی کا شکار رہے اور انھوں نے ایک ایسے نصب العین سے منہ موڑا اور اُس میں بے جا کفایت سے کام لیا جو اُن کی آنے والی نسلوں پر غیر معمولی اثر ڈالتا یہ لوگ

من حیث القوم بخیل واقع ہوئے ہیں ــــ نہ صرف تعلیم اور سائنسی تحقیقات پر خرچ کرنے کے معاملے میں بلکہ سائنسدانوں کی تعریف اور عزت کرنے کے معاملے میں بھی وہ یہ نہیں سمجھتے کہ سائنسداں بھی معاشرے کے لیے اتنا ہی اہم ہوتا ہے جتنا کوئی تاجر، ٹیلی وژن اداکار یا سیاستداں ہوتا ہے۔

زیادہ عرصہ نہیں ہوا کہ امریکی اخباروں میں تین خبریں تقریباً ایک ساتھ شائع ہوئیں جن کا مقصد اسی حقیقت کی نقاب کشائی کرنا تھا۔ ایک خبر یہ تھی کہ جین مینسفیلڈ کو ایک ہفتے تک لاس ویگاس نائٹ کلب میں کام کرنے کے لیے ۲۵٬۰۰۰ ڈالر دیے جائیں گے۔ دوسری خبر بیس بال کے ایک کھلاڑی کے متعلق تھی جس نے ۷۵٬۰۰۰ ڈالر سالانہ پر ایک کلب کے ساتھ معاہدہ کیا تھا اور تیسری اطلاع اُس ادارے سے تعلق رکھتی تھی جو نیشنل سائنس فاؤنڈیشن نے کیا تھا، اس سے ظاہر تھا کہ ریاستہائے متحدہ امریکہ میں اوسط درجے کا ایک سائنسداں ۶٬۵۲۵ ڈالر سالانہ کماتا ہے۔

کسی نے امریکہ کے چوٹی کے ایک سائنسداں سے آمدنی کے اس عظیم فرق کی وضاحت چاہی اور یہ پوچھا کہ آیا انھیں اس فرق سے کوئی شکایت ہے یا نہیں سائنسداں نے جواب دیا "مطلق نہیں۔ سائنسداں بھی انسان ہوتے ہیں اور اُن میں بھی جنسی رجحان موجود ہوتا ہے ہم میں سے بعض بیس بال بھی پسند کرتے ہیں"۔ اس کے باوجود اس سائنسداں نے جو بہت سی ایجادات کا موجد ہے، ایک سال میں بھی اتنا روپیہ پیدا نہیں کیا جتنا جین مینسفیلڈ نے لاس ویگاس میں ایک ہفتے میں حاصل کر لیا۔

اگر ایسا ہے تو پھر امریکی بچے بڑے ہو کر سائنسداں کیوں بنتے ہیں؟ وہ کون سی دلچسپی یا رجحانات ہوتے ہیں جو کسی لڑکے یا لڑکی کو سائنس کی دنیا میں کھینچ لے جاتے ہیں؟

ماہر تعلیم، نفسیات اور دوسرے لوگوں نے اس سلسلے میں بہت سی تحقیقات کی ہیں لیکن اُن میں سے بہت کم ایسے ہیں جو کسی نتیجے پر پہنچے ہوں، یہاں ہم ڈاکٹر آئی۔ آئی۔ ربی کے الفاظ درج کرتے ہیں۔ یہ ممتاز ماہر تعلیم ایک درزی کا بیٹا اور نوبل انعام یافتہ ہے۔ اُس نے کولمبیا یونیورسٹی میں اپنے بہت سے طالب علموں کو سائنسداں بننے میں مدد دی ہے۔ ایک مرتبہ انھوں نے ٹائم کے رپورٹر سے کہا تھا: "بعض لوگ محض روپیہ کمانے کی خاطر سائنسداں بنتے ہیں اور بعض اپنے کسی استاد یا سائنسداں سے متاثر ہو کر جس کے وہ بڑے مداح ہوتے ہیں کچھ ایسے بھی ہوتے ہیں جنھیں بننا ہی پڑتا ہے جیسے میں۔"

چند سال گزرے سائنس کے ایک اور ممتاز معلم ڈاکٹر پال الیف برینڈوین نے وہ خصوصیات معلوم کرنے کی کوشش کی جو سائنسداں بنا دیتی ہیں وہ اپنی نفیس کتاب "ذہین طالب علم ــــ مستقبل کا سائنسداں"[1] کے دیباچے میں لکھتے ہیں:

"سائنسداں کیسے بنتے ہیں؟ یا دوسرے الفاظ میں، کیا کوئی خصوصیت ایسی

---

[1] THE GIFTED STUDENT AS FUTURE SCIENTIST

ہے جسے سائنسی جوہر کہا جا سکتا ہے۔ صرف اس سوال کا جواب پانے کے

یے ملک میں سنہ ۱۹۲۱ء سے سنہ ۱۹۵۳ء تک چھان بین ہوتی رہی۔۔۔۔

"کیا کبھی ہم نے تعلیم، نصاب تعلیم اور تخلیق کے مسائل پر غور کیا ہے یا ایسی

ہی کوئی دوسری تجویز سوچی ہے جس سے ہمیں کچھ معلومات حاصل ہوں ہم تو اس

وقت۔۔۔۔۔؟

بایں ہمہ سائنسدانوں میں چند باتیں ضرور ہوتی ہیں۔ وہ تدرتی توانین و مظاہر کے

متعلق زیادہ سے زیادہ معلومات حاصل کرنا چاہتے ہیں۔ زیادہ تر سائنسداں ایسے

ہیں جن کے لڑکپن میں کسی نے ان کی ہمت افزائی کی تھی خواہ سمجھ دار باپ نے

یا خیر خواہ اُستاد نے انہیں اوائل عمر میں ہی سائنسی مشاغل۔ ریڈیو، ہائی فائی، خوردبینی،

الیکٹرونیات موسمی پیشگوئی، ہیئت ارضیات وغیرہ سے لگاؤ پیدا ہو گیا۔ سکول

میں انہیں معاشرتی علوم یا سائنس کے مطالعے میں کوئی دشواری پیش نہیں آئی

اُنھوں نے اپنے اساتذہ کو بھی خاموش نہیں کیا۔ اور انہیں خاص مضمونوں پر کام

کرنے میں لطف آیا۔ اگر انہیں نوجوانی میں کسی کھیل کا شوق بھی تھا تو وہ ٹینس،

گولف، تیراکی، برف پر پھسلنا یعنی کوئی انفرادی کھیل تھا۔ فٹ بال اور بیس بال

جیسے کھیل نہیں جن میں پوری ٹیم کھیلتی ہے۔

سائنسداں بننے کی خواہش پر خاندانی حالات براہِ راست اثر انداز نہیں

ہوتے۔ بہت سے لوگ صرف اس وجہ سے سائنسداں بنے کہ وہ ایسا کرنا چاہتے

تھے اور بہت سے لوگوں کے دل میں پیدائشی طور پر چھان بین اور سیکھنے کا جذبہ

موجود تھا۔

امریکہ کو سائنسدانوں، انجینروں اور کاریگروں کی جتنی ضرورت اب ہے، اتنی پہلے کبھی نہیں تھی اگر وہ انہیں حاصل کرنا چاہتا ہے تو یہ ضروری ہے کہ سکولوں میں سائنس کا شوق رکھنے والے بچوں کی پوری حوصلہ افزائی کی جائے اور انہیں وہ تمام تعلیمی سہولتیں بہم پہنچائی جائیں جن کی انہیں ضرورت ہے۔

اس سلسلے میں صحیح قدم اٹھایا جاچکا ہے جس کی ایک مثال وہ پروگرام ہے جس کے تحت ہر سال قابل طلبا تلاش کیے جاتے ہیں اور سائنسداں بننے کے لیے انہیں وظائف وغیرہ دیے جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ پورے ملک میں "وقتاً فوقتاً" بہت سے چھوٹے بڑے سائنسی میلے منعقد کیے جاتے ہیں۔ سائنس کی تدریس کے سلسلے میں جو ترقی ہوئی ہے وہ بھی اس سمت میں ایک موثر قدم ہے۔

جب تک نوجوانوں کا اور خود عوام کا رجحان سائنس اور سائنسدانوں کی طرف تبدیل نہیں ہوتا، ممکن ہے بہت سے قابل طلبا سائنسداں یا انجینر بننے سے محروم رہ جائیں۔ ضرورت اس امر کی ہے کہ اُن کی رہنمائی اور حوصلہ افزائی کی جائے اور حصول تعلیم کے سلسلے میں انہیں ہر ممکن امداد دی جائے۔

تمام سائنسی اداروں کو پوری مالی امداد ملنی چاہیے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ سائنس کی تعلیم کا معیار بلند ہو اور تحقیقات کے لیے زیادہ روپیہ فراہم کیا جائے بہتر سکول کھلیں اور ان کی تعداد بڑھائی جائے۔ اساتذہ کو توسیع تعلیم کی سہولتیں دی جائیں، اچھے طلبا کو وظائف ملیں اور والدین بھی اپنے بچوں کی تعلیم میں زیادہ دلچسپی لیں۔ ایک مرتبہ صدر آئزن ہاور نے کہا تھا:

"اگرچہ حکومت کی یہ ذمہ داری ہے کہ وہ زیادہ سائنس داں اور انجینئر

پیدا کرے اور ان کا معیار بلند کرے لیکن اس سے بھی زیادہ ذمہ داری خود شہریوں اور اُن کی بعض جماعتوں پر عائد ہوتی ہے جنہیں اس مقصد کے لیے زیادہ محنت سے کام کرنا چاہیے۔"

اس طرح امریکی بجٹ میں اضافہ ہوگا لیکن پھر بھی یہ سودا سستا رہے گا کیونکہ امریکہ کو اپنی حفاظت کرنی ہے اس وقت دنیا میں سائنس کی اہمیت بڑھ رہی ہے۔

جدید سائنسی دور کا آغاز ابھی ہوا ہے لیکن یہ آغاز ہے بڑا تیز اور جیسے جیسے وقت گزرے گا اس تیزی میں اضافہ ہی ہوتا جائے گا۔ اس وقت امریکہ بہت سے میدانوں میں سب سے آگے ہے لیکن یہ سبقت اسی صورت میں قائم رہ سکتی ہے جب وہاں سائنس دانوں کی تعداد بھی بڑھتی رہے۔ بہت سے اچھے سائنسدان ایک ساتھ نہیں پیدا کیے جا سکتے۔ اُن کا سُراغ شروع میں لگانا پڑتا ہے، اُن کی حوصلہ افزائی کرنی پڑتی ہے۔ اُن کی تعلیم کا معقول انتظام کیا جاتا ہے اور اپنا پسندیدہ موضوع منتخب کرنے کی اجازت دی جاتی ہے۔

سائنسدان کیسے بنتے ہیں؟ سب سے پہلے تو پیدائشی شوق ضروری ہے لیکن اس شوق کو پروان چڑھانا اور صحیح راستے پر ڈالنا بھی انتہائی ضروری ہے ہم سب کا فرض ہے کہ اپنے بچوں کو تمام تعلیمی اور دوسری سہولتیں بہم پہنچائیں۔ ہمارا یہ فرض بھی ہے کہ سائنسدانوں کے ساتھ تعاون کریں، اُن کی خدمات کا اعتراف کریں اور انہیں وہ مرتبہ، عزت اور انعام و اکرام بخشیں جس کے وہ مستحق ہیں۔

ختم شُد